

**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**Přírodovědecká fakulta**

**Katedra fyzické geografie a geoekologie**

**Vývoj kulturní krajiny v západní části  
Českého středohoří**

**Development of cultural landscape in the western part of the  
České středohoří Mts.**

**Diplomová práce**



**Bc. Jan Kyselka**

**Vedoucí práce: Doc. RNDr. Zdeněk Lipský, CSc.**

**TEPLICE 2012**

Prohlašuji, že jsem zadanou diplomovou práci vypracoval sám a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje.

Teplice 20.8. 2012

podpis

.....

## **Poděkování**

Děkuji vedoucímu diplomové práce doc. RNDr. Zdeňku Lipskému, CSc. za cenné rady poskytnuté při zpracování práce. Dále děkuji Ing. Šárce Fričové ze Správy CHKO České středohoří za poskytnuté konzultace a Mgr. Marku Havlíčkovi z VÚKOZ, v.v.i. Brno za poskytnutí georeferencovaných topografických map. Největší poděkování ovšem patří mým rodičům, kteří mě během celého studia podporovali.

## **Zadání diplomové práce**

### **Název práce**

Vývoj kulturní krajiny v západní části Českého středohoří

### **Cíle práce**

Hlavním cílem práce je analyzovat změny ve využívání krajiny v západní části Českého středohoří od poloviny 19. století do současnosti. Dalším cílem je mapování a hodnocení současných nevyužitých ploch.

### **Použité pracovní metody, zájmové území, datové zdroje**

Zájmové území tvoří 10 katastrálních území v centrální části Milešovského středohoří. Vývoj krajiny bude sledován ve 4 časových horizontech – polovina 19. století, počátek 50. let 20. století, počátek 90. let 20. století a současnost.

Hlavními datovými zdroji budou historické mapové podklady (mapy II. vojenského mapování, vojenské topografické mapy) a historické letecké snímky. Pro hodnocení současného stavu využití krajiny bude provedeno terénní mapování v měřítku 1 : 10 000. Mapová analýza změn ve využívání krajiny bude provedena s využitím GIS. Pozornost bude věnována afinitě forem využívání a změn ve využívání krajiny ve vazbě na přírodní podmínky. Součástí práce bude také mapování a zhodnocení nevyužitých ploch (z hlediska geneze, současného stavu – typu společenstev) v zájmovém území.

Datum zadání: 16.11.2010

Jméno studenta: Jan Kyselka

Podpis studenta:

Jméno vedoucího práce: doc. RNDr. Zdeněk Lipský, CSc.

Podpis vedoucího práce:

## **Abstrakt**

Hlavním cílem diplomové práce je hodnocení změn ve využití krajiny v západní části Českého středohoří od poloviny 19. století do současnosti. Hodnoceny byly změny v zastoupení jednotlivých kategorií využití krajiny, vývoj ekologické stability krajiny, vývoj diverzity využití krajiny a také vliv fyzickogeografických podmínek na změny ve využití krajiny. Velká pozornost byla věnována opuštěné zemědělské půdě. V zájmovém území byly zmapovány všechny opuštěné plochy a následně byla hodnocena závislost výskytu opuštěné půdy na fyzickogeografických podmínkách.

**Klíčová slova:** vývoj krajiny, využití krajiny, opuštěná půda, staré mapy, České středohoří

## **Abstract**

The main aim of this thesis is assessment of land use changes from half of the 19th century to present in the western part of the České středohoří Mts. Changes in land use categories proportion, development of ecological stability of landscape, development of land use diversity and influence of physical-geographic conditions on land use changes were assessed. The second aim is assessment of abandoned land occurrence in the area. All abandoned lands were mapped and then relationship between abandoned lands occurrence and physical-geographic conditions was assessed.

**Key words:** landscape development, land use, abandoned lands, old maps, České středohoří Mts.

## Obsah

<b>1. Úvod.....</b>	<b>11</b>
<b>2. Změny ve využívání krajiny .....</b>	<b>13</b>
2.1 Příčiny změn v krajině.....	13
2.2 Land use a land cover .....	14
2.3 Vliv změn struktury krajiny na fungování krajiny .....	14
2.4 Hlavní tendence vývoje evropské krajiny .....	15
2.5 Metody studia změn ve využití krajiny .....	17
2.6 Historická data o využití krajiny České republiky .....	18
2.7 Výzkum změn ve využití krajiny v České republice.....	19
<b>3. Opuštěná půda .....</b>	<b>23</b>
3.1 Důvody opouštění zemědělské půdy.....	23
3.2 Opuštěná zemědělská půda v České republice .....	24
3.3 Mapování opuštěných ploch .....	25
3.4 Typologie opuštěných ploch.....	26
3.5 Pozitiva a negativa opuštěné půdy v krajině.....	27
3.6 Studie týkající se opuštěné zemědělské půdy .....	29
<b>4. Metody práce.....</b>	<b>30</b>
4.1 Mapové podklady a terénní mapování .....	30
4.2 Zpracování údajů v prostředí GIS .....	31
4.3 Metody hodnocení vývoje krajiny .....	32
4.4 Metody hodnocení opuštěných ploch.....	33
<b>5. Fyzickogeografická charakteristika zájmového území.....</b>	<b>35</b>
5.1 Geologický vývoj.....	36
5.2 Geomorfologická charakteristika .....	38
5.3 Vodstvo.....	40
5.4 Klima .....	42
5.5 Půdy.....	43
5.6 Biogeografická charakteristika .....	44
5.7 Ochrana přírody .....	48
<b>6. Vývoj krajiny v západní části Českého středohoří v holocénu.....</b>	<b>53</b>
6.1 Vývoj poměru lesa a bezlesí .....	53
6.2 Osídlení oblasti od neolitu do počátku středověku .....	54

6.3 Středověká kolonizace.....	55
6.4 Vývoj krajiny v novověku .....	56
6.5 Vývoj ovocnářství v Českém středohoří .....	57
<b>7. Výsledky .....</b>	<b>58</b>
7.1 Změny ve využití krajiny v období od pol. 19. století do roku 1955 .....	58
7.2 Změny ve využití krajiny v období 1955 – 1982 .....	60
7.3 Změny ve využití krajiny v období 1982 – 2011 .....	64
7.4 Vývoj ekologické stability krajiny .....	67
7.5 Vývoj hodnoty Shannonova indexu diverzity a indexu dominance.....	68
7.6 Vliv fyzickogeografických podmínek na změny ve využití krajiny .....	70
7.7 Opuštěná půda v zájmovém území.....	72
7.8 Vliv fyzickogeografických podmínek na prostorové rozložení opuštěné půdy .....	75
7.9 Vliv opuštěných ploch na biodiverzitu v zájmovém území .....	79
7.10 Druhové složení dřevin na opuštěných plochách.....	82
7.11 Současné trendy ve vývoji krajiny zájmového území .....	83
<b>8. Diskuze výsledků .....</b>	<b>85</b>
<b>9. Závěr.....</b>	<b>90</b>
<b>10. Zdroje informací .....</b>	<b>92</b>
10.1 Literatura.....	92
10.2 Internetové zdroje.....	98
10.3 Mapové podklady .....	98
10.4 Ostatní zdroje .....	98

## Seznam grafů, map, obrázků a tabulek

<b>Graf 1</b> Vývoj podílu jednotlivých kategorií využití krajiny na rozloze zájmového území v období od pol. 19. stol. do roku 1955 .....	60
<b>Graf 2</b> Vývoj podílu jednotlivých kategorií využití krajiny na rozloze zájmového území mezi lety 1955 a 1982 .....	62
<b>Graf 3</b> Vývoj podílu jednotlivých kategorií využití krajiny na rozloze zájmového území mezi lety 1982 a 2011 .....	67
<b>Graf 4</b> Podíl ploch se změnou využití v areálech vymezených podle nadmořské výšky ...	71
<b>Graf 5</b> Podíl ploch se změnou využití v areálech vymezených podle sklonu .....	71
<b>Graf 6</b> Podíl ploch se změnou využití v areálech vymezených podle půdních typů .....	72
<b>Graf 7</b> Pokryvnost opuštěných ploch dřevinami.....	75
<b>Graf 8</b> Podíl opuštěné půdy na ploše areálů vymezených podle nadmořské výšky .....	76
<b>Graf 9</b> Podíl opuštěné půdy na ploše areálů vymezených podle sklonu .....	76
<b>Graf 10</b> Podíl opuštěné půdy na ploše areálů vymezených podle půdních typů .....	77
<b>Graf 11</b> Podíl opuštěné půdy na rozloze ZPF v areálech vymezených podle nadmořské výšky .....	78
<b>Graf 12</b> Podíl opuštěných ploch na rozloze ZPF v areálech vymezených podle sklonu ....	78
<b>Graf 13</b> Podíl opuštěných ploch na rozloze ZPF v areálech vymezených podle půdních typů .....	79
<b>Mapa 1</b> Poloha zájmového území a hranice katastrálních území .....	35
<b>Mapa 2</b> Geologická stavba zájmového území .....	37
<b>Mapa 3</b> Nadmořská výška zájmového území .....	40
<b>Mapa 4</b> Vodstvo zájmového území.....	41
<b>Mapa 5</b> Půdní typy v zájmovém území.....	44
<b>Mapa 6</b> Fytogeografické členění zájmového území .....	45
<b>Mapa 7</b> Biochory v zájmovém území .....	48
<b>Mapa 8</b> Zonace CHKO, maloplošná zvláště chráněná území a lokality NATURA 2000 v zájmovém území .....	51
<b>Mapa 9</b> Nadregionální a regionální ÚSES v zájmovém území .....	52
<b>Mapa 10</b> Využití krajiny v zájmovém území v polovině 19. století.....	59
<b>Mapa 11</b> Využití krajiny v zájmovém území v roce 1955 .....	63
<b>Mapa 12</b> Plochy se změnou využití v období 1955 – 1982.....	63



<b>Mapa 13</b> Využití krajiny v zájmovém území v roce 1982 .....	64
<b>Mapa 14</b> Využití krajiny v zájmovém území v roce 2011 .....	66
<b>Mapa 15</b> Plochy se změnou využití v období 1982 – 2011 .....	66
<b>Mapa 16</b> Opuštěná zemědělská půda v zájmovém území .....	74
<b>Obrázek 1</b> Hlavní faktory ovlivňující vývoj krajiny .....	13
<b>Tabulka 1</b> Klimatické charakteristiky .....	42
<b>Tabulka 2</b> Biochory v zájmovém území .....	47
<b>Tabulka 3</b> Vazba nových sídel na Litoměřicku vzniklých během středověké kolonizace na nadmořskou výšku .....	56
<b>Tabulka 4</b> Nejčastější změny ve využití zájmového území v období od poloviny 19. století do roku 1955 .....	60
<b>Tabulka 5</b> Nejčastější změny ve využití krajiny zájmového území v období 1955 – 1982 .....	62
<b>Tabulka 6</b> Nejčastější změny ve využití krajiny zájmového území v období 1982 – 2011 .....	65
<b>Tabulka 7</b> Vývoj koeficientu ekologické stability ( $K_{es} = S/L$ , $S$ = výměra ploch ekologicky relativně stabilních, $L$ = výměra ploch ekologicky relativně labilních) .....	68
<b>Tabulka 8</b> Vývoj Shannonova indexu diverzity ( $H = -\sum P_i \ln P_i$ , $P_i$ = podíl kategorie využití krajiny na celkové rozloze území) .....	69
<b>Tabulka 9</b> Vývoj indexu dominance ( $D = H_{max} - H$ , $H_{max} = \ln(n)$ , $n$ = počet zastoupených kategorií využití krajiny) .....	70
<b>Tabulka 10</b> Podíl opuštěné půdy v jednotlivých katastrálních územích .....	73
<b>Tabulka 11</b> Biotopy trvalých travních porostů a křovin na opuštěných plochách v zájmovém území .....	82
<b>Tabulka 12</b> Vývoj počtu obyvatel v zájmovém území .....	86

## **Vysvětlení zkratk použitých v textu**

**AOPK ČR** Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky

**ČÚZK** Český úřad zeměměřický a katastrální

**DMT** digitální model terénu

**EEA** Evropská agentura pro životní prostředí (European Environment Agency)

**EVL** evropsky významná lokalita

**FAO** Organizace OSN pro výživu a zemědělství (Food and Agriculture Organisation)

**GIS** geografické informační systémy

**CHKO** chráněná krajinná oblast

**K<sub>es</sub>** koeficient ekologické stability

**k.ú.** katastrální území

**LPIS** veřejný registr půdy (Land Parcel Identification System)

**LUCC** land use/cover changes

**ÚSES** územní systém ekologické stability

**VÚKOZ, v.v.i.** Výzkumný ústav pro krajinu a okrasné zahradnictví, veřejná výzkumná instituce

**ZPF** zemědělský půdní fond

## 1. Úvod

V evropské krajině dochází v současnosti k velmi rychlým a podstatným změnám. Jejich hlavním důsledkem je zvyšující se polarizace ve využití krajiny. V podhorských a horských oblastech probíhá proces extenzifikace. Zemědělská půda je zde opouštěna, protože hospodaření v těchto oblastech již není rentabilní. Naopak úrodné nížiny jsou velmi intenzivně zemědělsky využívány. V okolí velkých měst probíhá proces suburbanizace, tj. rozrůstání zástavby směrem do venkovské krajiny na okraji města. Vlivem těchto procesů dochází k ohrožení specifických typů kulturní krajiny, které představují významné přírodní a kulturní dědictví. Změny ve využití krajiny jsou z tohoto důvodu v současnosti velmi aktuálním tématem v krajinné ekologii.

Hlavním cílem této práce je hodnocení změn ve využití krajiny a hodnocení opuštěné zemědělské půdy v západní části Českého středohoří. Zájmové území tvoří 12 katastrálních území, jeho celková rozloha je 45,6 km<sup>2</sup>. Území bylo vybráno s cílem zachytit velkou rozmanitost přírodních podmínek Českého středohoří. Je tak možné sledovat vývoj krajiny v odlišných fyzickogeografických podmínkách.

České středohoří představuje v rámci České republiky a celé střední Evropy unikátní typ krajiny. Pro oblast je charakteristický členitý reliéf tvořený vulkanickými kužely a kupami. Na vzhledu krajiny se ovšem od středověku výrazně podílela také činnost člověka. Vznikla zde kulturní krajina, pro niž je typický velký počet malých sídel a poměrně vysoký podíl zemědělské půdy.

Změny ve využití krajiny byly sledovány ve čtyřech časových horizontech (pol. 19. století, 1955, 1982 a současnost) s využitím historických mapových podkladů. Současný stav využití krajiny byl zjištěn terénním mapováním. Hodnoceny byly změny v zastoupení jednotlivých kategorií využití krajiny, změna diverzity využití krajiny, koeficientu ekologické stability a také vliv fyzickogeografických podmínek na změny ve využití krajiny.

Velká pozornost byla věnována opuštěné zemědělské půdě v zájmovém území. Neobhospodařovaná zemědělská půda se stala významnou součástí české krajiny již od 2. poloviny 20. století, v 90. letech se její rozloha ještě výrazně zvýšila. Ukončení obhospodařování přináší celou řadu pozitivních i negativních efektů, výrazně jsou ovlivněny zejména biodiverzita a krajinný ráz. V zájmovém území byly zmapovány všechny opuštěné plochy a následně byly hodnoceny podle předchozího využití a současného stavu. Hodnocena byla také závislost výskytu opuštěné půdy na

fyzickogeografických podmínkách (nadmořská výška, sklon, půdní typy) a také vliv opuštěné půdy na biodiverzitu.

Závěrečná část práce je věnována hodnocení současných trendů ve využití krajiny a návrhu managementu opuštěných ploch.

## 2. Změny ve využívání krajiny

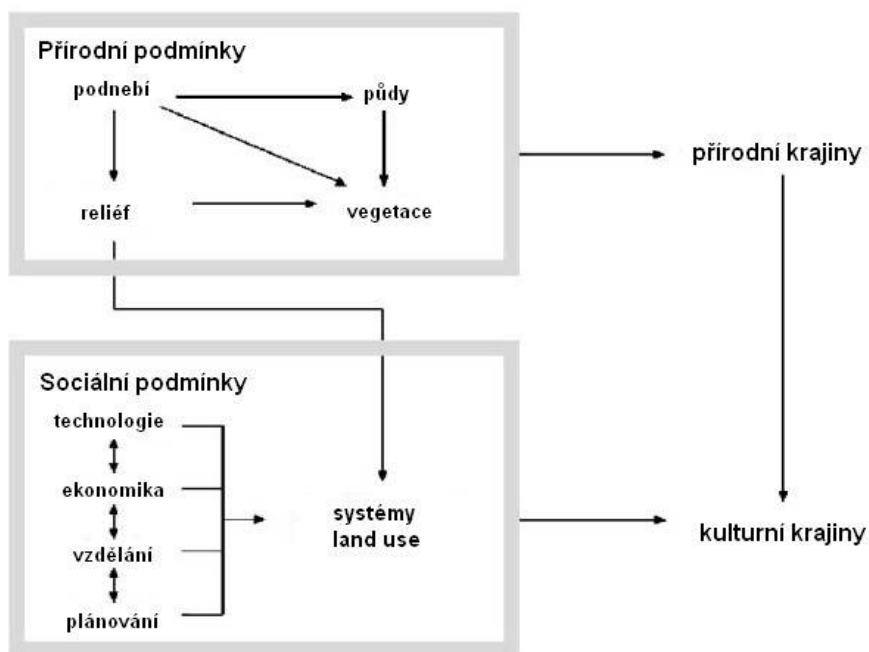
### 2.1 Příčiny změn v krajině

Krajina je složitý a dynamický systém složený z mnoha vzájemně se ovlivňujících složek. V tomto systému probíhají neustálé změny způsobené přírodními nebo antropogenními krajínotvornými procesy.

Hlavním přírodním procesem způsobujícím změny krajinného pokryvu je disturbance, tj. narušení struktury ekosystému. Přírodní disturbance způsobují zejména povodně, silný vítr, sesuvy půdy, laviny, sopečná činnost, požáry a také přemnožení škůdců.

V současnosti je ovšem největším krajínotvorným procesem činnost člověka. Změny v krajině způsobené činností člověka probíhají nejčastěji postupně během delšího období (odlesňování, rozšiřování sídel) (Lipský, 1998).

Příčiny změn ve využití krajiny jsou v literatuře často nazývány jako „driving forces“ neboli „hybné síly“. Mezi hlavní hybné síly změn ve využití krajiny od poloviny 19. století patří intenzifikace zemědělství (zvyšování výnosů na jednotku plochy), rozvoj dopravy a mezinárodního obchodu a změny ekonomických podmínek, zejména transformace ekonomiky bývalých socialistických států střední a východní Evropy (Jeleček, 2002). Vztah mezi přírodními a sociálními podmínkami při utváření krajiny znázorňuje Obrázek 1.



**Obrázek 1** Hlavní faktory ovlivňující vývoj krajiny

Zdroj: Jongman, 2002

## **2.2 Land use a land cover**

V odborné literatuře se velmi často používají termíny land use a land cover. Tyto dva pojmy je možné do sebe odlišit, ovšem mají částečný významový překryv. Termín land use vyjadřuje funkční využití prostoru člověkem, zatímco termín land cover se používá spíše jako označení krajinného pokryvu podle jeho fyziognomických znaků (např. typy vegetace a typy zástavby). V řadě případů mohou být kategorie land use a land cover totožné (např. vodní plochy), ale kategorie land use jsou často méně detailní než kategorie land cover. Například lesní porosty tvoří z hlediska land use většinou pouze jednu kategorii, z hlediska land cover jsou často ještě podrobně rozlišeny (listnatý les, smíšený les, jehličnatý les, mladé porosty). Vzhledem k tomu, že se tyto termíny prolínají, používá se ve studiích hodnotících změny v krajině často kompromisní termín land use/cover changes (LUCC). Nejčastěji používanými českými ekvivalenty pro termín land use jsou využití ploch, využití půdy, druhy pozemků a využití krajiny. Pro termín land cover se nejčastěji používají ekvivalenty krajinný nebo vegetační pokryv (Štych, 2007).

## **2.3 Vliv změn struktury krajiny na fungování krajiny**

Struktura krajiny je velmi široký pojem. Je možné rozlišit 3 základní úrovně struktury krajiny: primární (přírodní), sekundární (využití krajiny člověkem) a terciární (historie, paměť krajiny).

Jedna z definic charakterizuje strukturu krajiny jako soubor jednotlivých složek krajiny (ekosystémů) s jejich prostorovými vztahy, uspořádáním, velikostí, spojitostí a kvalitou (Lipský, 1998). Změny ve struktuře krajiny výrazně ovlivňují fungování krajiny, zejména možnost migrace jednotlivých druhů. Krajinná struktura má také zásadní vliv na ekologickou stabilitu krajiny. Rozlišují se 3 základní krajinné složky – matrice (plošně převládající a zároveň nejvíce propojená krajinná složka), plošky (enklávy, patches) a koridory (Forman a Godron, 1993).

V krajině neovlivněné činností člověka jsou hlavním činitelem způsobujícím změnu struktury krajiny disturbance. Například v souvislém lesním porostu vznikají přirozené enklávy vlivem lesních požárů, sesuvů půdy, polomů nebo přemnožení škůdců. Vznik otevřených ploch pozitivně ovlivňuje celkovou biodiverzitu oblasti, protože se otevírá prostor pro konkurenčně méně odolné a také světlo milné druhy. Na vzniklých ploškách postupně probíhá ekologická sukcese a postupně se navrácí lesní společenstva. Mezitím ovšem dochází k disturbanci na jiných místech lesního porostu a otevřené plošky se

postupně přesouvají. Některé části krajiny jsou ovšem narušovány trvale (chronická disturbance). Jedná se zejména o části říční nivy, které jsou pravidelně zaplavovány, nebo lavinové dráhy. V těchto ploškách je sukcese pravidelně blokována a proto zůstávají dlouhodobě odlišné od okolní krajinné matrice (Lipský, 1998).

V kulturní krajině určuje strukturu krajiny způsob využití půdy člověkem (v tomto případě se jedná o sekundární strukturu krajiny). Strukturu krajiny zde vytvářejí jednotlivé plochy polí, luk, pastvin, trvalých kultur, lesů, vodních nádrží a sídel. Na celkové fungování krajiny má vliv makrostruktura krajiny, tj. plošné zastoupení jednotlivých druhů využití krajiny, a také mikrostruktura krajiny, tj. prostorové uspořádání jednotlivých plošek, jejich velikost, tvar, spojitost a další charakteristiky. Strukturu krajiny popisuje celá řada charakteristik, nejvýznamnější jsou mozaikovitost krajiny (množství plošek na jednotku plochy), poréznost krajiny (hustota plošek určitého typu v krajině), krajinná diverzita (rozmanitost krajinných složek), konektivita (propojenost jednotlivých složek krajiny) a zrnitost krajiny (průměrná velikost plošek v území) (Lipský, 1998).

Vliv struktury krajiny na biodiverzitu popisují teorie ostrovní biogeografie a teorie metapopulací. Podle teorie ostrovní biogeografie je biodiverzita enklávy ovlivněna její velikostí a izolovaností. Menší a izolovanější enklávy mají většinou nižší druhové bohatství než větší a méně izolované enklávy (Forman a Godron, 1993). Teorie metapopulací popisuje dynamiku lokálních populací určitého druhu ve fragmentovaném prostředí. V případě, že je populace z některé enklávy oslabena, může být obnovena migrujícími jedinci z jiné populace. Pokud jsou však jednotlivé populace příliš izolované, je mezi nimi migrace velmi ztížena nebo znemožněna. Některé dílčí populace můžou zcela vyhynout a snižuje se tak biodiverzita izolovaných enkláv (Hanski, Ovaskainen, 2003). Z teorie ostrovní biogeografie a teorie metapopulací vychází koncepce územního systému ekologické stability (ÚSES), jehož hlavním cílem je zachování biodiverzity.

## **2.4 Hlavní tendence vývoje evropské krajiny**

Naprostá většina území Evropy má charakter kulturní krajiny, která je již několik tisíc let ovlivňována činností člověka. V závislosti na přírodních podmínkách a způsobu hospodaření se v různých regionech vyvinuly specifické typy zemědělské krajiny. V souvislosti s rozvojem mechanizace v zemědělství a používání umělých hnojiv docházelo zejména ve 2. polovině 20. století v evropských krajinách k velmi výrazným změnám. V oblastech s příznivými přírodními podmínkami došlo k intenzifikaci

zemědělské výroby. Opačný proces extenzifikace je možné sledovat v horských a podhorských oblastech, kde je hospodaření v současnosti nerentabilní. Velké množství dříve obhospodařované zemědělské půdy zde bylo opuštěno, podporuje se také zalesňování zemědělské půdy (Antrop, 2008).

Kromě modernizace zemědělství ovlivňují hospodaření v krajině také politické faktory. Velký význam má zejména společná zemědělská politika Evropské unie. K rozsáhlým změnám ve využití krajiny dochází od 90. let v postkomunistických státech střední a východní Evropy vlivem přechodu z plánovaného na tržní hospodářství (Mander, Jongman, 1998).

S procesem intenzifikace zemědělství úzce souvisí proces homogenizace krajiny. V oblastech s úrodnými půdami došlo během 20. století ke značnému zjednodušení krajinného pokryvu. Zvýšil se podíl orné půdy a naopak výrazně se snížil se podíl trvalých travních porostů a rozptýlené zeleně. Například v Nizozemsku se v období 1900 – 1980 snížila rozloha lužních lesů o 90 % a délka liniové zeleně o 80 % (Jongman, 2002).

Proces intenzifikace má jednoznačně negativní dopady na životní prostředí. V oblastech s intenzivní zemědělskou výrobou dochází k poklesu biodiverzity, zvýšení eroze půdy a také ke zhoršení kvality vody. Dopady extenzifikace na životní prostředí nejsou již tak jednoznačné. Pozitivní je zejména zatravňování orné půdy na svažitých pozemcích, což omezuje erozi půdy a zvyšuje retenci vody. V některých oblastech byla zemědělská půda zcela opuštěna, což přináší výrazné změny biodiverzity a krajinného rázu. Více se této problematice věnuje Kapitola 3.

Dalším významným procesem je suburbanizace, tedy rozšiřování zástavby do volné krajiny, zejména v okolí měst. Tento proces způsobuje zvýšení diverzity krajinného pokryvu a značnou fragmentaci krajiny, která negativně ovlivňuje možnost migrace organismů a snižuje celkovou biodiverzitu oblasti (Antrop, 2008).

Rozsáhlé změny krajiny výrazně ovlivňují evropské ekosystémy. Celkem 132 evropských biotopů je potenciálně ohroženo intenzifikací a 32 biotopů je ohroženo absencí hospodaření (EEA, 1998). Vlivem změn v hospodaření jsou také ohroženy specifické typy kulturní krajiny v různých částech Evropy, které představují významné přírodní a kulturní dědictví. Významným krokem, který by měl přispět k zachování tradičních typů kulturní krajiny ve členských státech Evropské unie, bylo přijetí Evropské úmluvy o krajině. Každý členský stát se mimo jiné zavazuje, že právně uzná krajinu jako základní složku prostředí, ve kterém obyvatelé žijí, a jako výraz jejich společného kulturního a přírodního dědictví. Dále se státy zavazují, že budou provádět politiku zaměřenou na ochranu, správu a



plánování krajiny. Podle úmluvy by měl každý stát vymezit své vlastní typy krajiny na celém území, analyzovat jejich charakteristiky a také sledovat jejich změny (Rada Evropy, 2000).

## **2.5 Metody studia změn ve využití krajiny**

Změny ve využití krajiny jsou v posledních 20 letech velmi častým tématem vědeckých prací (Lipský, 2010). Hlavními příčinami velkého zájmu o tuto problematiku jsou zejména výrazné změny ve využití krajiny postkomunistických států střední a východní Evropy po roce 1990 a také zvyšující se dostupnost technologií GIS, které jsou efektivním nástrojem pro analýzy změn v krajině (Štych, 2007). Výzkum změn v krajině má interdisciplinární charakter. Tomuto tématu se věnují krajinná ekologie, historická geografie, geoinformatika a další obory.

Při sledování změn ve využití krajiny je možné využít 4 základní výzkumné metody: interpretaci starých mapových podkladů, interpretaci leteckých a družicových snímků, využití záznamů v archivech (vhodné pro regionální studie) a využití historických statistických dat (Štych, 2007). Každá z uvedených metod má své přednosti i nedostatky. Nejpresnější metodou je interpretace starých map a leteckých snímků. Tímto způsobem můžeme přesně kvantifikovat makrostrukturu a mikrostrukturu krajiny. Tato metoda je ovšem časově poměrně náročná a je proto vhodná zejména k analýze menších území. Statistická data podávají informace o využití půdy většinou za jednotlivá katastrální území. Jejich výhodou je možnost použití pro velké územní celky. Hlavní nevýhodou je zejména neaktuálnost současných informací o využití pozemků v databázi Českého úřadu zeměměřického a katastrálního (ČÚZK). Vlastníci pozemků totiž často změnu ve využití pozemku nenahlašují. Přesnou kvantifikaci rozdílů v údajích o využití půdy z databázi ČÚZK a LPIS provedl ve své disertační práci Balej (2007). Ze statistických dat také není možné hodnotit změny mikrostruktury krajiny.

Ve studiích týkajících se hodnocení změn ve využití krajiny se v současnosti výrazně uplatňují GIS. Nejčastěji používanými nástroji GIS při studiu změn v krajině jsou nástroje skupiny Overlay (umožňují překrytí vrstev z několika časových období a následnou analýzu) a nástroje skupiny Spatial Analyst, které umožňují tvorbu digitálního modelu reliéfu a následné hodnocení vlivu charakteristik reliéfu na změny ve využití krajiny (Štych, 2007).

## 2.6 Historická data o využití krajiny České republiky

Pro hodnocení změn v krajině České republiky je možné využít celou řadu podkladů. Nejstaršími písemnými podklady jsou tzv. pozemkové katastry. Jejich vznik je spojen se snahou panovníků o evidenci půdy z důvodu výběru daní. Od poloviny 17. století vznikly celkem 4 pozemkové katastry: berní rula (1653 – 1656), tereziánský katastr (1713 – 1757), josefský katastr (1785 – 1789) a stabilní katastr (1817 – 1843). Významným zdrojem dat o využití krajiny jsou také jednorázová statistická šetření, například Lexikon obcí pro Čechy (Gemeinde Lexikon von Böhmen), který zaznamenává stav využití půdy na přelomu 19. a 20. století (Lipský, 2000).

Nejobsáhlejším statistickým podkladem je v současnosti databáze historických dat o využití půdy LUCC, která byla zpracována na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Databáze obsahuje údaje o výměře půdy v kategoriích orná půda, louky, pastviny, trvalé kultury, lesní plochy, vodní plochy, zastavěné plochy a ostatní plochy. Informace jsou uvedeny pro 8 903 základních územních jednotek (ZÚJ) za 4 časové horizonty – 1845, 1948, 1990 a 2000 (lucc.ic.cz).

Nejstaršími mapovými podklady, které lze využít pro sledování změn v krajině, jsou Müllerova mapa Čech a Müllerova mapa Moravy z 1. poloviny 18. století a dále mapy 1. vojenského mapování z 2. poloviny 18. století. Vzhledem k tomu, že tyto mapy nejsou polohově zcela přesné, lze je využít pouze pro základní hodnocení změn v krajině, přesná analýza v GIS není v tomto případě možná.

Pro přesné hodnocení změn ve využití krajiny na malém území jsou nejlepším podkladem mapy stabilního katastru, které vznikly v 1. polovině 19. století na základě přesného geometrického vyměřování pozemků. Mapy byly zpracovány pro každé katastrální území v měřítku 1 : 2 880. Budovy a pozemky jsou barevně odlišeny podle způsobu využití (Lipský, 2000).

Velmi často používaným mapovým podkladem pro hodnocení rozsáhlejších území jsou mapy 2. vojenského mapování z poloviny 19. století, které vycházejí z map stabilního katastru. Mapy 2. vojenského mapování zachycují stav české krajiny v době nástupu průmyslové revoluce a rozvoje intenzivních forem zemědělství. V tomto období dosáhla nejvyšších hodnot výměra zemědělské půdy, naopak podíl lesů byl nejnižší v historii. (oldmaps.geolab.cz).

Významný podklad pro hodnocení změn ve využití krajiny představují také mapy 3. vojenského mapování ze 70. let 19. století. Po vzniku Československa byly mapy reambulovány a používaly se v armádě až do roku 1956. V 50. letech 20. století bylo

provedeno nové mapování, jehož výsledkem jsou vojenské topografické mapy měřítka 1 : 25 000. Tyto mapové podklady jsou velmi významné, protože zobrazují stav české krajiny těsně před počátkem kolektivizace.

Hlavním zdrojem informací o využití krajiny v nedávné minulosti a v současnosti je Základní mapa České republiky měřítka 1 : 10 000 a 1 : 25 000, která se pravidelně aktualizuje.

Kromě mapových podkladů jsou významným zdrojem informací o využití krajiny také letecké snímky. Území České republiky je pravidelně snímkováno od 30. let 20. století, snímkování se pravidelně opakuje v intervalu 5 – 7 let. Snímky jsou uloženy v archivu Vojenského geografického a hydrometeorologického úřadu v Dobrušce. Velmi cenné jsou zejména snímky z počátku 50. let, které ukazují strukturu české krajiny před počátkem kolektivizace zemědělství (Lipský, 2000).

Stále častěji se pro výzkum změn v krajině využívají družicové snímky. V rámci programu CORINE byla klasifikací snímků z družice LANDSAT vytvořena mapa krajinného pokryvu. Minimální velikost klasifikované jednotky je 25 ha. Mapa v měřítku 1 : 100 000 je dostupná pro 34 evropských států. Pro území České republiky jsou k dispozici 3 časové horizonty – 1990, 2000 a 2006 a také databáze změn land cover (Romportl, Chuman, Lipský, 2010). Databáze CORINE je k dispozici na národním geoportálu INSPIRE ([geoportal.gov.cz](http://geoportal.gov.cz)).

## **2.7 Výzkum změn ve využití krajiny v České republice**

Změny ve využití krajiny patří mezi nejvýznamnější témata, kterými se zabývají krajinná ekologie a další vědecké disciplíny. Nejintenzivněji se této problematice věnují Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Přírodovědecká fakulta Masarykovy univerzity v Brně, Česká zemědělská univerzita v Praze a Výzkumný ústav pro krajinu a okrasné zahradnictví (VÚKOZ, v.v.i.) v Průhonicích a v Brně.

Mezi hlavní oblasti zájmu při studiu změn ve využití krajiny patří pohraniční oblasti. Jejich vývoj byl ovlivněn zejména odsunem Němců po 2. světové válce. Oblast byla po odsunu nedostatečně dosídlena a velké množství obcí zcela zaniklo. Velká část původně zemědělské půdy přestala být využívána a výrazně se zvýšila rozloha lesa. V blízkosti hranice s Bavorskem a Rakouskem byl vývoj krajiny také ovlivněn existencí tzv. železné opony v období komunismu. V pásu podél hranice nebylo připuštěno žádné zemědělské využívání. Pohraniční oblasti mají v současnosti specifickou strukturu využití ploch.

Intenzita jejich využití je poměrně nízká, převládají zde trvalé travní porosty a lesy. Proces extenzifikace zemědělství po roce 1989 proběhl v pohraničí ve srovnání s vnitrozemím mnohem výrazněji. Nízká intenzita využívání je důsledkem převážně méně příznivých přírodních podmínek, nízké hustotě zalidnění a periferní polohy (Bičík, Kabrda, 2007).

V současnosti roste zájem o studium změn ve využití krajiny v zázemí velkých měst, kde dochází k procesu suburbanizace. Okolí velkých měst (zejména Prahy) v současnosti vlivem rozsáhlé výstavby rodinných domů, obchodních center, dopravních komunikací a logistických areálů představují území s největší dynamikou změn využití půdy. Rozsáhlá výstavba má často negativní důsledky na životní prostředí a krajinný ráz. Problematická je také ztráta často velmi úrodné zemědělské půdy. V okolí Prahy dochází k výstavbě nových obchodních center a skladovacích areálů často na nejúrodnějších černozemích a hnědozemích (Spilková, Šefrna, 2010).

Hodnocení změn ve využití krajiny je často také součástí hydrologických studií (např. Jeníček, Němečková, 2008). Krajinný pokryv výrazně ovlivňuje retenční schopnost území a údaje o využití půdy jsou proto velmi významnou součástí hydrologických modelů. Z hlediska retence vody v krajině je velmi pozitivní nárůst plochy lesa a úbytek orné půdy v horských a podhorských oblastech, pro které jsou typické vysoké úhrny srážek a dochází zde ke vzniku povodní. Naopak zcela negativně je hodnoceno rozšiřování zastavěných ploch, které mají nulovou retenční schopnost a výrazně zrychlují odtok vody z území (Bičík, Langhammer, Štych, Kupková, 2008).

Velká pozornost je věnována také využití říčních niv, které ovlivňuje průchod povodňových vln. Podle vývoje krajiny můžeme vymezit 2 typy údolních niv. Široké nivy velkých vodních toků v nížinách byly ještě v polovině 19. století vlivem zamokření a pravidelných inundací využívány většinou jako louky. Během 20. století byly velké vodní toky napřímeny, nivy byly odvodněny a v současnosti jsou využívány jako orná půda. Tyto úpravy výrazně snížily retenční schopnosti niv a přispívají ke zvyšování extremity povodní. Výrazně se také snížila rozloha lužních lesů. Zcela odlišný vývoj lze sledovat v případě hlubších údolí malých vodních toků. Nivy jsou zde poměrně úzké a špatně dostupné. Po zániku tradičních forem zemědělství v 50. letech 20. století přestaly být obhospodářovány a začala zde probíhat ekologická sukcese. Typickým příkladem je údolí Liběchovky na Kokořínsku. Mezi roky 1845 a 2000 se zde snížil podíl orné půdy z 23 % na pouhých 3,7 % a výměra lesa vzrostla z 56,9 % na 73,4 % (Pochmann, 2001).

Poměrně časté jsou studie porovnávající několik katastrálních území z různých oblastí České republiky, které se odlišují fyzickogeografickými a socioekonomickými

podmínkami. Tímto způsobem můžou být hodnoceny územní diference změn ve využití krajiny (např. Lipský, Kopecký, Kvapil, 1999; Mareš, Štych, 2005).

Některé studie se věnují hodnocení vlivu přírodních a socioekonomických podmínek na změnu využití krajiny. Štych (2007) ve své disertační práci sledoval vliv nadmořské výšky a sklonu na velikost indexu změny (podíl území, na kterém došlo ke změně využití půdy) v období 1845 – 2000. Hodnoceno bylo celé území České republiky. Nejnižší index změny byl zaznamenán v území s nadmořskou výškou 300 – 600 m (13,7 %), k největším změnám docházelo v horských polohách nad 900 m n. m. (21,8 %). Z hlediska sklonových poměrů došlo k nejmenším změnám v oblastech se sklonem do 1,9° (12,4 %) a největší podíl ploch se změnou využití byl zaznamenán v oblastech se sklonem 6 – 7,9° (23 %).

Vliv fyzickogeografických faktorů byl sledován také ve studii vývoje krajiny dolního Podoubraví (Lipský, Demková, Skaloš, Kukla, 2011). Změny ve využití půdy byly sledovány v rozdílných jednotkách vymezených podle geomorfologického členění, půdních typů, potenciální přirozené vegetace a biochor.

Kromě přírodních podmínek ovlivňují využití krajiny také socioekonomické faktory. Například v kraji Vysočina byl sledován vliv exponovanosti území (vzdálenost od velkých sídel a hlavních dopravních komunikací) na intenzitu využití půdy. Určitý vliv exponovanosti byl dokázán (exponovanější území mají vyšší podíl orné půdy), ale vliv přírodních podmínek na intenzitu využití je v tomto případě výrazně vyšší (Kabrda, 2004).

V oblasti Českého středohoří, které se věnuje tato práce, bylo zatím provedeno pouze malé množství studií týkajících se změn využití krajiny. Mezi nejvýznamnější a nejrozsáhlejší práce lze zařadit studii týkající se změny rozšíření agrárních valů v Českém středohoří. Ve studii byla věnována pozornost agrárním valům na úpatí Oblíku v lounské části Českého středohoří a dále několika lokalitám ve Verneřickém středohoří, kde agrární valy tvoří významnou složku krajinného rázu. V lokalitách byl s použitím leteckých snímků porovnáván stav rozšíření valů v roce 1938 a v roce 2002. Za sledované období došlo na úpatí Oblíku k úbytku 6 % délky valů. Největší úbytek valů byl zaznamenán na rovinách a mírných svazích, které byly vhodné pro intenzivní zemědělskou výrobu. Nejvíce valů se zachovalo na svazích s vyšším sklonem. Vazba mezi úbytkem agrárních valů a sklonem byla potvrzena také na Verneřicku (Elznicová, Machová, 2010).

Vývoj makrostruktury a mikrostruktury krajiny modelových území Třebenicka a Verneřicka od 50. let 20. století do současnosti hodnotil ve své studii Balej (2007). V práci byly doloženy značné rozdíly ve vývoji krajiny mezi těmito regiony. Pro region Třebenicka s úrodnými půdami a příznivým klimatem je typické intenzivní zemědělské

využívání po celé sledované období. Na Verneřicku bylo zaznamenáno zvýšení intenzity zemědělské výroby v 50. letech. Až do roku 1990 zde převládaly velké bloky orné půdy. Vzhledem k méně příznivým přírodním podmínkám a periferní poloze byla v průběhu transformace zemědělství v 90. letech velká část orné půdy zatravněna. V současnosti je téměř celá oblast Verneřicka využívána jako louky a pastviny.

### **3. Opuštěná půda**

Opuštěná zemědělská půda se stala významným prvkem české krajiny od 2. poloviny 20. století. V 90. letech se její rozloha ještě výrazně zvýšila zejména vlivem transformace zemědělství. Opuštěná půda se projevuje celou řadou pozitivních i negativních efektů, výrazně ovlivňuje zejména biodiverzitu a krajinný ráz.

#### **3.1 Důvody opouštění zemědělské půdy**

Opouštění zemědělské půdy je proces, který je možné sledovat téměř ve všech oblastech světa. Příčiny tohoto procesu jsou ovšem značně rozdílné v rozvinutých a rozvojových státech.

Hlavními důvody opouštění zemědělské půdy jsou v současnosti nerentabilita hospodaření v oblastech s méně příznivými přírodními podmínkami, demografické důvody a také degradace půdy vlivem nevhodného hospodaření (FAO, 2006).

Vlivem intenzifikace zemědělské výroby v rozvinutých státech v minulém století výrazně vzrostly výnosy plodin na jednotku plochy. Hlavním důsledkem bylo postupné snižování výměry orné půdy. To se projevilo zejména v oblastech s méně příznivými přírodními podmínkami (podhorské a horské oblasti, kde je nižší kvalita půd a méně příznivé klima). Zemědělci z těchto oblastí již nebyli schopni konkurovat zemědělcům z příznivějších oblastí, kteří produkovali dostatečné množství potravin za příznivé ceny. Tento proces byl podpořen také rozvojem obchodu s potravinami na větší vzdálenosti. Velká část dříve obhospodařovaných ploch v podhorských a horských oblastech byla z tohoto důvodu opuštěna.

Demografické příčiny úzce souvisí s ekonomickými příčinami. V méně příznivých oblastech pro zemědělskou výrobu se výrazně snížila nabídka pracovních míst v zemědělství a část obyvatel se stěhuje za prací do měst, což může způsobit ještě výraznější rozšiřování opuštěných ploch.

Další příčinou je degradace půdy vlivem nevhodného hospodaření. Zejména v rozvojových zemích se často hospodaří na nevhodných stanovištích. Příkladem jsou aridní oblasti, kde vlivem používání závlah dochází k rozsáhlému zasolování půd. K rozsáhlým ztrátám půdy dochází také vlivem desertifikace zejména v severní Africe a ve střední Asii (podle odhadů je celková roční ztráta půdy vlivem desertifikace až 50 000 ha). Nejčastějším typem degradace půdy v Evropě je vodní a větrná eroze, která se projevuje v oblastech se členitým reliéfem. Největší problémy způsobuje eroze půdy zejména v jižní Evropě (FAO, 2006).

Eroze půdy se ovšem projevuje ve všech oblastech se členitým reliéfem, například také na Slovensku. Podle odhadu se v současnosti na Slovensku vyskytuje kolem 75 000 ha zpustnuté půdy vlivem vodní a větrné eroze. Jedná se většinou o pastviny na velmi svažitých pozemcích, které byly příliš intenzivně využívány. Největší plochy se nacházejí ve flyšových oblastech, které jsou velmi náchylné k erozi. Velkou rozlohu mají zpustnuté půdy také v karbonátových oblastech, kde se na svazích vyskytují pouze mělké rendziny, které jsou také velmi snadno erodovány (Midriak, 2010). Na tomto místě je třeba rozlišit pojetí termínu zpustnuté půdy na Slovensku a obecně používaným termínem opuštěné půdy. Zpustnuté půdy nejsou již dále využívány, protože byly degradovány vlivem příliš intenzivní zemědělské výroby. Na těchto plochách již není další zemědělská výroba možná. Obecně používaný termín opuštěné půdy označuje plochy, které přestaly být obdělávány zejména z ekonomických důvodů. V budoucnosti může být na těchto plochách zemědělská činnost obnovena.

### **3.2 Opuštěná zemědělská půda v České republice**

Poměrně významná část zemědělské půdy v Česku přestala být obhospodařována od 50. let 20. století. V důsledku kolektivizace zemědělství byla postupně opouštěna zemědělská půda na stanovištích nevhodných pro zemědělskou velkovýrobu. Jednalo se zejména o strmější svahy a úzké údolní nivy. Tato stanoviště nebyla vhodná pro těžkou mechanizaci. Vzhledem k tomu, že tyto lokality již dále nebyly obhospodařovány tradičním způsobem (zejména pastva a ruční kosení), začala na nich probíhat ekologická sukcese. Vznik těchto stanovišť alespoň částečně kompenzoval výrazný úbytek rozptýlené zeleně vlivem kolektivizace v intenzivně zemědělsky využívaných oblastech. Typickým příkladem jsou zaříznutá údolí menších vodních toků (například Liběchovka, Jevanský potok, Vrchlice a další). V nivách se ještě v první polovině 20. století nacházely ručně kosené vlhké louky, strmé svahy údolí byly využívány jako pastviny nebo jako extenzivní ovocné sady. Od poloviny 20. století do současnosti se v úzkých údolích výrazně snížila plocha zemědělské půdy a výrazně se zvýšila výměra lesa (Lipský, 2010).

Další příčinou opouštění zemědělské půdy byl odsun německého obyvatelstva a následné nedostatečné dosídlení po 2. světové válce v pohraničních oblastech. Velké množství půdy přestalo být obhospodařováno zejména v pásu podél železné opony (Český les, Šumava, Novohradské hory).



Specifickými oblastmi jsou vojenské prostory, které byly po vyhlášení zcela vysídleny. Nejvíce zemědělské půdy bylo opuštěno ve vojenském prostoru Doupovské hory. Podíl lesa a křovinné vegetace se v této oblasti zvýšil ze 17 % v roce 1952 na 79 % v roce 2005 (Brůna, 2009).

Podíl opuštěné zemědělské půdy výrazně vzrostl po roce 1989. Vlivem transformace zemědělství již nebylo rentabilní obhospodařovat polohy s méně příznivými přírodními podmínkami (zejména podhorské oblasti) a velká část půdy zůstala ležet ladem. Došlo také k výraznému poklesu zaměstnanosti v zemědělském sektoru. Velký vliv na zemědělskou výrobu měla především změna dotačního systému. Zemědělcům intenzivně hospodařících v méně příznivých podmínkách přestaly být vypláceny tzv. diferenciální příspěvky, což se v těchto oblastech projevilo úpadkem hospodaření (Bičík, Jančák, 2005).

Neobhospodařovaná zemědělská půda není žádným způsobem evidována, podle odhadů je v České republice opuštěno 350 000 ha zemědělské půdy, tedy 4,5 % rozlohy území a 8,2 % plochy zemědělského půdního fondu. Prostorové rozložení opuštěné půdy je však značně nerovnoměrné (Lipský, 2010). Na Slovensku podle odhadů neobhospodařované pozemky zabírají až 18,6 % rozlohy zemědělského půdního fondu (Zaušková, Feješ, Kysucká, 2011). V Polsku bylo na konci 90. let opuštěno přibližně 2 000 000 ha zemědělské půdy, tedy 11 % rozlohy zemědělského půdního fondu (Orlowski, 2005).

### **3.3 Mapování opuštěných ploch**

Pro identifikaci opuštěných ploch v krajině je možné využít 2 hlavní metody – terénní mapování a interpretaci leteckých a družicových snímků.

Nejpřesnější metodou je mapování opuštěných ploch přímo v terénu. Pro základní určení prostorového rozložení opuštěných ploch v zájmovém území je výhodnější provést mapování mimo vegetační období, kdy se nevyužité plochy odlišují od okolí množstvím suché neskližené biomasy. V tomto období jsou navíc lépe průchodné porosty dřevin. V případě určování druhového složení vegetace je ovšem nutné provést mapování ve vegetačním období (Lipský, Kukla, 2009). Před zahájením terénního výzkumu jsou určeny měřítko mapování (záleží na účelu průzkumu a velikosti zájmového území) a také velikost minimálních mapovacích jednotek. Opuštěné plochy mohou být zakreslovány do topografické mapy, případně mohou být mapovány s využitím GPS.

Metoda identifikace opuštěných ploch z leteckých snímků je časově úspornější, má však řadu nevýhod. Některé nevyužité pozemky jsou velmi špatně identifikovatelné (nedávno opuštěné plochy bez porostu dřevin, opuštěné sady), není také možné určit typ společenstva. Tato metoda je naopak velmi výhodná pro určování pokryvnosti dřevin.

Poměrně obtížná je také identifikace nevyužívané půdy s využitím družicových snímků, protože opuštěné plochy představují heterogenní plochy s různými spektrálními charakteristikami. Možností identifikace opuštěných ploch z multispektrálních dat se v letech 2007 a 2008 zabýval projekt REAL (Remote sensing identification and monitoring of abandoned land). Hlavní metodikou byla objektově orientovaná klasifikace obrazových dat. Výsledky tohoto projektu potvrdily, že sledování opuštěných ploch s využitím DPZ je možné, vždy je ale nutné počítat s určitými nepřesnostmi. Přesnost výsledků této studie se pohybovala kolem 80 %, jsou tedy nutné další úpravy metodiky. ([www.gisat.cz](http://www.gisat.cz)).

### **3.4 Typologie opuštěných ploch**

Opuštěné plochy lze charakterizovat zejména podle předchozího využití, přírodních podmínek, podílu dřevin a druhového složení dřevin a bylinné vegetace. Lipský (2007) vymezil 4 základní skupiny podle předchozího využití a 2 základní skupiny podle přírodních podmínek.

Podle předchozího využití:

1. postagrární (na opuštěných polích, loukách, pastvinách a v opuštěných ovocných sadech, vinicích)
2. postmontánní (v opuštěných lomech, cihelnách a pískovnách, na haldách, odvalech, výsypkách, v poddolovaném poklesávajícím území)
3. postindustriální
4. postsídelní (na místě zaniklých sídel)

Podle přírodních podmínek:

1. suchá divočina (různě orientované suché stráně porostlé většinou křovinatými porosty, různá sukcesní stadia od iniciálních stepních a lesostepních společenstev až po xerotermní a suťové lesní porosty)
2. mokrá divočina (na zamokřených stanovištích, většinou v nivách)

Studie Lipského a Kukly (2009) dále vymezuje kategorie procentuální pokrytí dřevinami (4 skupiny – do 10 %, 10 – 50 %, 50 – 90 % a nad 90 %) a stáří opuštěných ploch (3 kategorie – opuštěné před rokem 1990, mezi lety 1990 – 2000 a po roce 2000).

Typologie opuštěných ploch je obsažena také v Metodice mapování krajiny SMS (Vondrušková a kol, 1994). V metodice jsou vyčleněny 3 základní skupiny nevyužívané půdy podle procentuálního pokrytí dřevinami (do 10 %, 10 – 50 % a více než 50 %). Každá základní skupina je dále členěná podle charakteru společenstva (přírozená, přírodě blízká, částečně narušená a degradovaná).

Typologie opuštěných ploch podle vegetačního složení může být provedena například s využitím publikace Katalog biotopů České republiky (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001). Na opuštěných půdách se vyskytují zejména formační skupiny Křoviny a Biotopy silně ovlivněné nebo vytvořené člověkem. Zarůstáním vlhkých luk na glejových nebo rašelinných půdách vznikají mokřadní vrby (K1). V teplých a suchých oblastech vznikají sukcesí na opuštěných polích a loukách vysoké mezofilní a xerofilní křoviny (K3). Sukcesí na suchých travnatých porostech vznikají často nízké xerofilní křoviny (K4). Na antropogenně ovlivněných stanovištích se často vyskytuje biotop křoviny s rudérálními a nepůvodními druhy (X8). Plochy zarůstající břízou, borovicí, olší a další stromovou vegetací se řadí do biotopu nálety pionýrských dřevin (X12).

### **3.5 Pozitiva a negativa opuštěné půdy v krajině**

Vznik opuštěných ploch představuje výraznou změnu v krajině. Ukončení obhospodařování přináší celou řadu pozitivních i negativních efektů. Výrazně ovlivněna je zejména biodiverzita plochy a krajinný ráz širšího okolí.

Lipský (2010) vymezil hlavní pozitivní a negativní projevy neobhospodařovaných ploch v krajině. Mezi pozitivní efekty patří zejména zvýšení ekologické stability, vznik prostoru pro přirozené přírodní procesy, v některých případech zvýšení biodiverzity (může být dočasné nebo trvalé), vznik refugií pro mnoho druhů rostlin a živočichů, posílení funkce biokoridorů v případě opuštěných říčních údolí, ochrana půdy před erozí a zvýšení retence vody. Jako hlavní negativní efekty jsou zmiňovány úbytek druhů vázaných na určitý typ obhospodařování, možné šíření invazivních druhů, změna krajinného rázu, zánik tradičních zemědělských typů krajiny, horší průchodnost krajiny pro člověka a také většinou negativní postoj obyvatel k neobhospodařované půdě.

Závěrečná zpráva projektu Útlum zemědělství – krajina a biodiverzita (Rieger, 1998) mezi výhodami ještě zmiňuje možnost využití opuštěných ploch jako základ pro vytváření nových biocenter a biokoridorů, snížení aplikace pesticidů a minerálních hnojiv a také výskyt vzácných druhů plevelů na opuštěných plochách. Jako nevýhoda je navíc

zmiňována možnost vzniku druhově chudých blokových sukcesních stádií, např. s třtinou křovištní (*Calamagrostis epigeios*).

Vždy ovšem záleží na typu pozemku, který je opuštěn. Jako celkově negativní můžeme vnímat opouštění druhově bohatých luk a pastvin. Po ukončení sečení nebo pastvy postupně vymizí populace lučních druhů a plocha začne zarůstat dřevinami. Z hlediska biodiverzity se jako pozitivní projevuje opuštění orné půdy. Zpočátku sice převládají ruderalní druhy, postupně se ale diverzita zvyšuje a většinou se vytvoří mozaika travnatých společenstev a dřevin. Později většinou dochází ke stále většímu prosazování dřevin a celková biodiverzita se může snížit.

Biotopy vzniklé na opuštěné zemědělské půdě se někdy označují jako „nová divočina“. Termín „nová divočina“ odlišuje opuštěné dříve obhospodařované plochy od původní divočiny, která je ve střední Evropě reprezentována především posledními zbytky původních pralesů. Nová divočina je mnohem mladší a její celková plocha je výrazně vyšší než v případě staré divočiny (Lipský, 2007).

Hlavním pozitivním efektem opuštěných ploch je snížení erozního ohrožení a zvýšení retence vody. Plochy ponechané přirozenému vývoji se tak mohou stát jedním z významných faktorů protipovodňové ochrany.

Často diskutovaný je vliv opuštěných ploch na vzhled tradiční venkovské krajiny. Negativním jevem je zejména zarůstání opuštěné půdy v oblastech se zachovalými původními plužinami, které představují významné kulturní dědictví. Útlum hospodaření může způsobit úbytek venkovského obyvatelstva a zánik historické sídelní struktury.

Velké plochy neobhospodařované půdy mohou také negativně ovlivnit cestovní ruch v daném regionu. Opuštěné plochy v rané fázi sukcese totiž nejsou většinou esteticky příliš působivé a většina lidí je proto vnímá negativně. Právě tento fakt může způsobit odliv části turistů z oblastí, kde je velké množství opuštěné zemědělské půdy. Pozitivní vliv na rozvoj cestovního ruchu může mít naopak obnova tradičních způsobů hospodaření. Například internetové stránky Valašská krajina, které podporují pastvu ovcí na Valašsku, uvádějí jako jeden z pozitivních efektů pastvy právě rozvoj cestovního ruchu ([www.valasskakrajina.cz](http://www.valasskakrajina.cz)).

Problematické je také nerovnoměrné rozmístění neobdělávané půdy. Největší výskyt je převážně v horských a podhorských oblastech, které mají dlouhodobě vysokou ekologickou stabilitu. Vznik opuštěných ploch je z ekologického hlediska mnohem potřebnější v intenzivně zemědělsky využívaných nížinách, kde nejvíce chybí stabilizační prvky (Lipský, 2010).

### 3.6 Studie týkající se opuštěné zemědělské půdy

Nejčastějším typem prací, které se zabývají opuštěnou zemědělskou půdou v České republice, jsou studie sledující sukcesní procesy. Sukcese dřevin na opuštěných pastvinách v jihozápadní části Českého středohoří byla sledována ve studii Kubáta a Machové (2010). Opuštěné plochy v této oblasti nejčastěji zarůstají dřevinami, které se šíří endozoochorně a anemochorně. Nejvíce se rozšiřuje svída krvavá (*Cornus sanguinea*), růže šípková (*Rosa canina*), hlohy (*Crataegus sp.*), jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a trnka obecná (*Prunus spinosa*). Sukcese probíhá nejintenzivněji v dolních částech svahů a na úpatí kopců. Nejnižší rychlost sukcese byla zaznamenána v horních částech jižních svahů, které jsou velmi suché (Kubát, Machová, 2010).

Studiem vegetace na opuštěných plochách v Doupovských horách se zabývá disertační práce Vojty (2010). V této práci je sledován především vliv předchozího využití krajiny na současné druhové složení lesních porostů. V této studii bylo prokázáno, že způsob předchozího využívání modifikuje složení současné vegetace. Předchozí hospodaření výrazně ovlivňuje půdní vlastnosti na dané lokalitě (zejména obsah přístupného fosforu), což se projevuje na současném druhovém složení vegetace (Vojta, 2010).

Sukcese vegetace na opuštěné orné půdě je podrobně sledována v Českém krasu. Na vybraných lokalitách bylo provedeno fytocenologické snímkování v roce 1975 a znovu bylo na stejných lokalitách opakováno v letech 2008 a 2009. Jedna třetina studovaných lokalit si za celé sledované období uchovala lesostepní charakter, zbývající plochy se změnilly na zapojené porosty dřevin. Celkový počet druhů na všech plochách se za sledované období snížil, došlo ovšem ke zvýšení počtu zastoupených druhů dřevin (Jírová, Klaudisová, Prach, 2012).

Opuštěným plochám v okolí Kutné Hory se věnuje studie Lipského a Kukly (2009). V administrativním obvodu města Kutná Hora byly zmapovány všechny nevyužívané plochy a následně byla provedena jejich typologie podle vzniku, stáří a stupně pokrytí dřevinami.

Sukcesí vegetace na opuštěných plochách se dále zabývá celá řada bakalářských a diplomových prací. Například diplomová práce Rolkové (2009) charakterizuje změny vegetace opuštěného pohraničí v Českém lese mezi lety 1992 a 2008. Mapováním a typologií opuštěných ploch na Černokostelecku se zabývá diplomová práce Boďové (2010). Hodnocení sukcese v Doupovských horách pomocí série leteckých snímků se ve své diplomové práci věnoval Brůna (2009).

## 4. Metody práce

### 4.1 Mapové podklady a terénní mapování

Hlavní metodou práce byla srovnávací analýza využití krajiny ve 4 časových horizontech. Současný stav využití území byl zjištěn terénním mapováním. Celkem byly využity 3 historické mapové podklady – mapy 2. vojenského mapování měřítka 1 : 28 800, vojenské topografické mapy měřítka 1 : 25 000 z let 1953 a 1955 a Základní mapa ČSSR měřítka 1 : 25 000 z roku 1982.

Mapy 2. vojenského mapování zachycují stav krajiny v polovině 19. století (v Čechách probíhalo mapování v letech 1842 – 1852), tedy v době nástupu průmyslové revoluce a rozvoje intenzivních forem zemědělství. Mapy jsou topograficky velmi přesné, protože jsou již založeny na přesném geodetickém měření. Vojenské topografické mapy zobrazují stav krajiny Československa těsně před začátkem hlavní vlny kolektivizace zemědělství. Mapy v měřítku 1 : 25 000 vznikaly v období 1952 – 1956. Základní mapa ČSSR z roku 1982 zobrazuje krajinu Československa již v období po hlavních vlnách kolektivizace s vysokou intenzitou zemědělské výroby.

Vzhledem k odlišnosti jednotlivých mapových podkladů bylo nutné vytvořit pro účely hodnocení změn ve využití krajiny jednotný mapový klíč. Hodnoceno bylo celkem 6 kategorií využití krajiny – lesy, orná půda, trvalé travní porosty, sady, zastavěná plocha a vodní plochy. Do kategorie zastavěná plocha byl z důvodu generalizace zahrnut celý intravilán sídel.

Interpretace map 2. vojenského mapování byla v některých případech velmi problematická. Přesné interpretaci často bránily husté šrafy vyjadřující strmé svahy a také nedokonalé zachování barev na některých mapových listech. Z tohoto důvodu nemusí být výsledky získané interpretací map 2. vojenského mapování zcela přesné. Využití území v polovině 19. století je v této práci proto pouze slovně zhodnoceno a nevstupuje do podrobnějších analýz (výpočet koeficientu ekologické stability, Shannonova indexu diverzity a indexu dominance). Problematická byla také interpretace rozšíření sadů. Pozemky, které byly využívány pouze pro pěstování ovoce, jsou na těchto mapách zařazeny do kategorie ovocné zahrady. V tomto období ovšem převažovaly extenzivní sady, které ovšem na mapách 2. vojenského mapování nejsou vymezeny jako samostatná kategorie, ale jsou vyznačeny vyšší hustotou symbolů označujících rozptýlené ovocné dřeviny na orné půdě nebo trvalých travních porostech. Jako sady byly tedy vektorizovány

kategorie ovocné zahrady a také orná půda a trvalé travní porosty s velkou hustotou symbolů pro rozptýlené ovocné dřeviny.

V zájmovém území se v současnosti vyskytuje velké množství opuštěných zemědělských ploch. Tyto plochy ovšem nemohly být vyčleněny jako samostatná kategorie využití krajiny, protože nejsou k dispozici údaje o rozšíření opuštěné zemědělské půdy v minulosti (nebyl by zachován jednotný mapový klíč). Vzhledem k tomu, že většina opuštěných ploch má charakter travních porostů s rozptýlenými porosty dřevin, byla opuštěná zemědělská půda zahrnuta do kategorie trvalé travní porosty. Pouze opuštěné sady byly zahrnuty do kategorie sadů.

Terénní mapování v měřítku 1 : 10 000 probíhalo v průběhu roku 2011. Jeho hlavním cílem bylo zjištění aktuálního stavu využití krajiny a také zjištění rozsahu opuštěných zemědělských půd v zájmovém území. Mapovány byly pouze opuštěné půdy v extravilánech, které byly v minulosti zemědělsky využívány. Opuštěné plochy v intravilánech mapovány nebyly. Do mapování také nebyly zahrnuty opuštěné plochy, na kterých jsou v současnosti již zapojené lesní porosty (tyto plochy již byly zahrnuty do kategorie les). Využití území a opuštěné plochy byly zakreslovány do listů Základní mapy České republiky v měřítku 1 : 10 000. Minimální mapovací plocha byla stanovena na 400 m<sup>2</sup>. Stejná velikost minimální mapovací jednotky byla použita také ve studii Lipského a Kukly (2009).

#### **4.2 Zpracování údajů v prostředí GIS**

Údaje o využití krajiny byly zpracovány v programu ArcGIS. Mapa 2. vojenského mapování je volně dostupná pomocí WMS služeb Národního geoportálu INSPIRE (geoportal.gov.cz). Mapové listy vojenských topografických map z roku 1955 byly poskytnuty již v digitální a georeferencované podobě Výzkumným ústavem pro krajinu a okrasné zahradnictví (VÚKOZ) v Brně. Listy Základní mapy ČSSR z roku 1982 byly poskytnuty Českým úřadem zeměměřickým a katastrálním (ČÚZK) v Praze. Tyto mapy byly naskenovány a georeferencovány (převedeny do souřadnicového systému) v programu ArcGIS pomocí vlíčovacích bodů.

Všechny mapové podklady byly následně vektorizovány a byla vypočítána rozloha jednotlivých kategorií využití krajiny (lesy, orná půda, trvalé travní porosty, sady, zastavěné plochy, vodní plochy). Současné využití krajiny a opuštěné plochy byly vektorizovány na podkladě leteckých snímků z roku 2010 dostupných na Národním

geoportálu INSPIRE (geoportal.gov.cz) a do vektorových vrstev byly zahrnuty změny zjištěné terénním mapováním. Minimální velikost polygonu byla stanovena na 400 m<sup>2</sup>. Liniové prvky (silnice 3. třídy a vodní toky) nebyly vzhledem k měřítku použitých mapových podkladů vektorizovány. Prostorové rozmístění změn ve využití krajiny bylo analyzováno s využitím nástroje Intersect (skupina nástrojů Overlay). Tento nástroj umožňuje překrytí vektorových vrstev využití krajiny z několika časových období a vytvoří zcela novou vektorovou vrstvu, která znázorňuje polygony se změnami využití a polygony, jejichž využití zůstalo nezměněno.

#### 4.3 Metody hodnocení vývoje krajiny

V každém sledovaném období byl určen procentuální podíl jednotlivých kategorií využití krajiny v celém zájmovém území a v jednotlivých katastrálních územích. Prezentovány jsou také nejčastější typy změn ve využití krajiny. Pro hodnocení změn ekologické stability krajiny byl vypočítán koeficient ekologické stability ( $K_{es}$ ). Koeficient se vypočítá jako podíl relativně stabilních a relativně labilních ploch v krajině ( $K_{es} = S/L$ ,  $S$  = lesy + trvalé travní porosty + sady + vodní plochy,  $L$  = orná půda + zastavěné plochy). Koeficient je vhodný zejména pro porovnání ekologické stability jednotlivých katastrů. Porovnání vývoje koeficientu ekologické stability v jednotlivých časových obdobích již má určitá omezení, protože  $K_{es}$  nezohledňuje odlišnou kvalitu jednotlivých kategorií využití půdy v různých obdobích (Lipský, 1998). Například kategorie orná půda v 19. století byla ekologicky stabilnější než v současnosti, protože se většinou jednalo o malá pole oddělená mezemi často s výskytem ovocných stromů. V této době se také ještě nepoužívala umělá hnojiva.

Hodnocena byla také změna diverzity využití krajiny pomocí Shannonova indexu diverzity ( $H = -\sum P_i \ln P_i$ ,  $P_i$  = podíl kategorie využití krajiny na celkové rozloze území) a indexu dominance ( $D = H_{max} - H$ ,  $H_{max} = \ln(n)$ ,  $n$  = počet zastoupených kategorií využití krajiny). Velikost Shannonova indexu diverzity je závislá na počtu zastoupených kategorií využití krajiny a také na jejich procentuálním zastoupení (čím větší počet kategorií a čím rovnoměrněji jsou zastoupeny, tím je hodnota  $H$  vyšší). Index dominance charakterizuje rovnoměrnost zastoupení jednotlivých kategorií využití krajiny. Čím je index vyšší, tím jsou jednotlivé kategorie zastoupeny méně rovnoměrně a jedna nebo více kategorií jsou tedy v krajině dominantní.



Pro účely hodnocení vlivu nadmořské výšky a sklonu na změny v krajině a lokalizaci opuštěných ploch byl v programu ArcGIS vytvořen digitální model terénu (DMT). Podkladem pro vytvoření modelu byly digitalizované vrstevnice s rozestupem 2 výškových metrů z databáze ZABAGED, která je dostupná na Katedře aplikované geoinformatiky a kartografie Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze. DMT byl interpolován pomocí funkce Topo to Raster (součást extenze Spatial Analyst). Výsledkem je raster, kde každý pixel obsahuje informaci o nadmořské výšce. Dále byla z DMT vypočítána sklonitost pomocí funkce Slope. Následně bylo s využitím funkce Reclassify vymezeno 8 tříd nadmořské výšky (do 250 m, 251-300 m, 301-350 m, 351-400 m, 401-450 m, 451-500 m, 501-550 m a nad 550 m) a 8 kategorií sklonitosti (0-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12, 13-14 a nad 15°). V areálech vymezených podle nadmořské výšky a sklonitosti byl určen procentuální podíl ploch, na kterých došlo během sledovaného období ke změně využití. Kromě vlivu vlastností reliéfu na změny ve využití krajiny byl hodnocen také vliv půdních typů. Pro tuto analýzu byla použita mapa půdních typů dostupná na Národním geoportálu INSPIRE ([geoportal.gov.cz](http://geoportal.gov.cz)). Pro jednotlivé půdní typy byl určen podíl ploch se změnou a následně byly jednotlivé půdní typy mezi sebou porovnány.

#### **4.4 Metody hodnocení opuštěných ploch**

V průběhu terénního mapování opuštěné zemědělské půdy byl sledován procentuální podíl pokrytí ploch dřevinami. Opuštěné plochy byly podle tohoto parametru rozděleny do 4 kategorií: pokrytí dřevinami 0-10 %, 11–50 %, 51-90 % a nad 90%. Na opuštěných trvalých travních porostech v k.ú. Boreč, Sutom, Lhota a Lukov bylo také mapováno druhové složení dřevin s využitím publikace Naše stromy a keře (Mezera, 1989).

Dalším sledovaným parametrem byl způsob předchozího využití opuštěných pozemků, který byl zjištěn z archivních mapových podkladů. Byly rozlišeny 3 kategorie předchozího využití – orná půda, trvalé travní porosty a sady.

V případě opuštěné orné půdy, luk a pastvin byl zjištěn druh biotopu pro základní zhodnocení vlivu neobhospodařovaných ploch na biodiverzitu. Jako zdroj informací byla použita vrstva Aktualizace mapování biotopů dostupná na mapovém portálu AOPK ČR ([mapy.nature.cz](http://mapy.nature.cz)), kde jsou některé opuštěné plochy vyznačeny jako biotop trvalých travních porostů, biotop křovin nebo velmi často také jako mozaika křovin a biotopu trvalých travních porostů. Jednotlivé biotopy jsou podrobně charakterizovány v publikaci

Katalog biotopů České republiky (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001). Velká část opuštěných ploch v zájmovém území ovšem vůbec nebyla do Aktualizace mapování biotopů zahrnuta.

Pro hodnocení trendu ve vývoji opuštěných ploch bylo porovnáno současné rozšíření opuštěných ploch se stavem v roce 2006. Rozložení opuštěných ploch v roce 2006 bylo zjištěno z ortofotomapy dostupné na [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz).

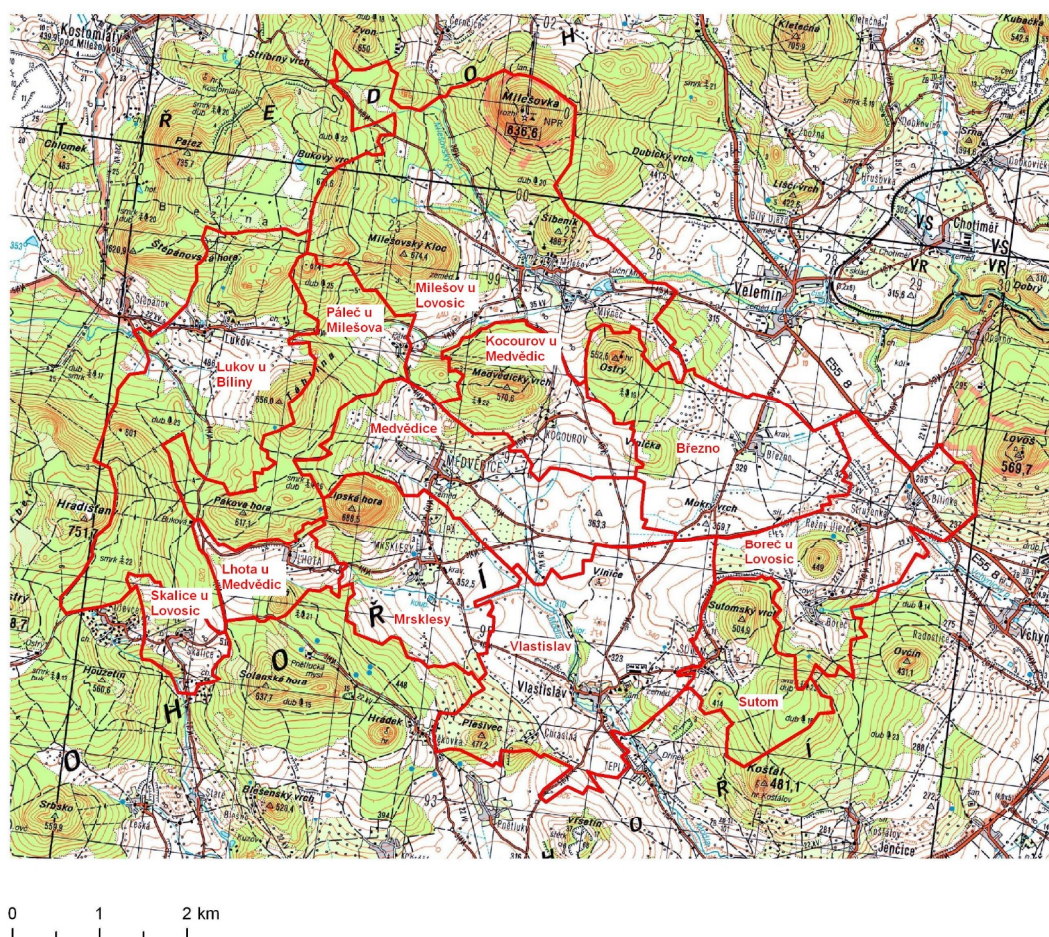
Hodnoceno bylo také prostorové rozložení polygonů opuštěných ploch v zájmovém území. Pro tento účel byla použita metoda nejbližšího souseda, která je založena na porovnání pozorované průměrné vzdálenosti mezi nejbližšími sousedy a očekávané vzdálenosti. Očekávaná vzdálenost se vypočte podle vztahu  $1/2\sqrt{(n/A)}$ , kde A je plocha a n je počet bodů. Prostorové rozložení bodů je charakterizováno hodnotou R, která se vypočte jako podíl průměrné pozorované vzdálenosti a očekávané vzdálenosti. Pokud je R nižší než 1, body jsou uspořádány shlukově, pokud je R vyšší než 1, body jsou rozptýlené. Analýza prostorového rozložení byla provedena v programu ArcGIS. Z polygonové vrstvy opuštěných ploch byla nejprve vytvořena bodová vrstva (každý bod je ve středu polygonu). Hodnota R byla vypočtena pomocí funkce Average Nearest Neighbor (skupina nástrojů Spatial Statistics Tools)

Dále byl sledován vliv reliéfu na lokalizaci opuštěné zemědělské půdy v zájmovém území. V jednotlivých areálech vymezených podle nadmořské výšky a sklonitosti byl stanoven podíl opuštěných ploch na rozloze areálu a také na rozloze zemědělského půdního fondu v areálu. Velikost závislosti mezi podílem opuštěných ploch a vlastnostmi reliéfu byla zjištěna výpočtem Pearsonova korelačního koeficientu v programu Microsoft Excel. Koeficient nabývá hodnot v rozmezí od -1 až 1, hodnoty blízké nule značí nezávislost veličin, hodnoty blízké -1 značí nepřímou úměru a hodnoty blízké 1 přímou úměru. Hodnocen byl také vliv půdních typů na prostorové rozmístění opuštěných zemědělských ploch. Pro tuto analýzu byla použita mapa půdních typů dostupná na Národním geoportálu INSPIRE ([geoportal.gov.cz](http://geoportal.gov.cz)).

Veškeré výsledky jsou prezentovány ve formě map, grafů a tabulek. V Příloze 1 je uveden tabulkový přehled vývoje zastoupení kategorií využití krajiny pro jednotlivá katastrální území. Příloha 2 obsahuje seznam opuštěných ploch v zájmovém území a jejich základní charakteristiky. Příloha 3 obsahuje fotografie zájmového území, především opuštěných ploch.

## 5. Fyzickogeografická charakteristika zájmového území

Zájmové území tvoří 12 katastrálních území v západní části Českého středohoří – Milešov u Lovosic, Páleč u Milešova, Lukov u Bíliny, Medvědice, Kocourov u Medvědic, Mrsklesy, Lhota u Medvědic, Skalice u Lovosic, Vlastislav, Sutom, Boreč u Lovosic a Březno. Celková rozloha území je 45,6 km<sup>2</sup>. Území bylo vybráno s cílem zachytit velkou rozmanitost přírodních podmínek Českého středohoří. Díky tomu je možné sledovat vývoj využití krajiny v odlišných fyzickogeografických podmínkách. Velký kontrast je zejména mezi Velemínskou kotlinou s převážně úrodnými půdami v centrální části území (k.ú. Vlastislav, Březno a východní části katastrů Mrsklesy, Medvědice a Kocourov) a členitějšími oblastmi na západě a také jihovýchodě zájmového území, kde jsou podmínky pro zemědělskou výrobu mnohem méně příznivé. Polohu zájmového území a hranice katastrálních území zobrazuje Mapa 1.



**Mapa 1** Poloha zájmového území a hranice katastrálních území  
Zdroj: Národní geoportál INSPIRE (geoportal.gov.cz)

## 5.1 Geologický vývoj

Zájmové území je z geologického hlediska velmi pestré, nejčastěji zastoupenými horninami jsou terciární vulkanity a křídové sedimenty.

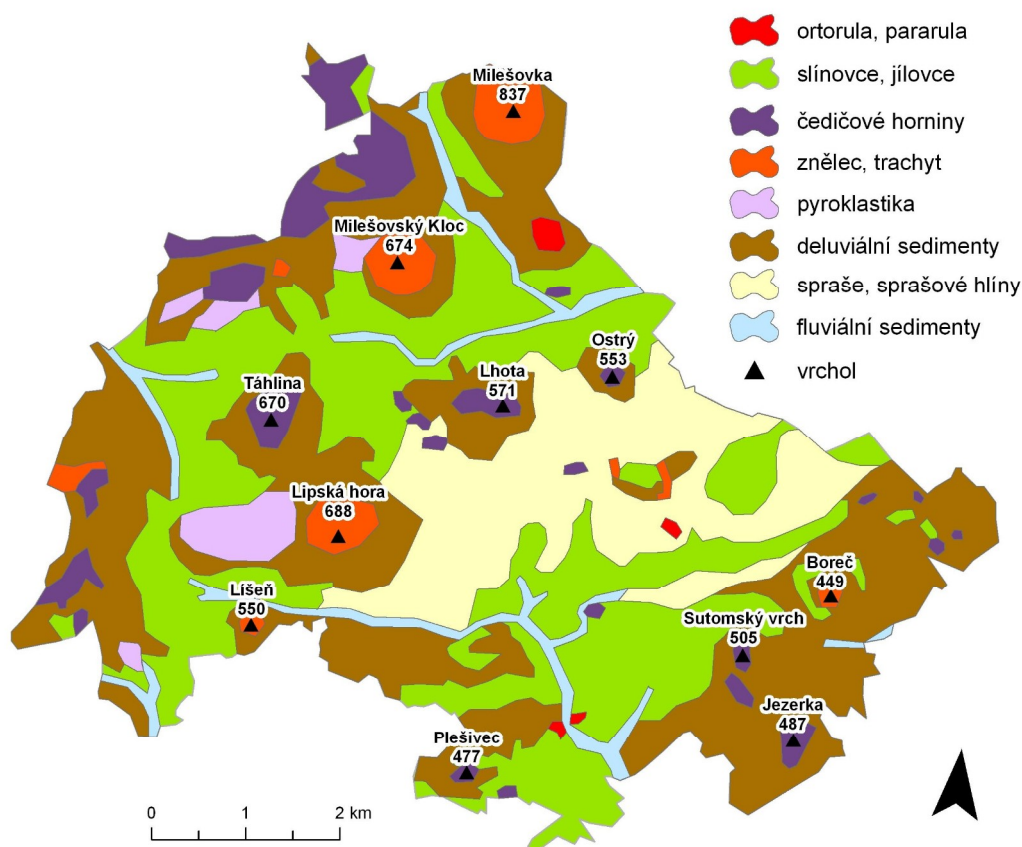
Velmi významnou etapou geologického vývoje Českého středohoří bylo období křídý v druhohorách. Od počátku svrchní křídý (před 97 mil. lety) bylo území zaplaveno mělkým mořem, na jehož dně se ukládaly sedimenty. Mocnost sedimentů je až 1 000 m, převládají vápnité jílovce a slínovce, místy se vyskytují také pískovce. V Českém středohoří je mocnost křídových sedimentů největší z celé oblasti Českého masivu, sedimenty byly totiž překryty terciárními vulkanity a tím byly ochráněny před erozí. V zájmovém území vystupují na povrch bělohorské a perucko-korycanské souvrství (pískovce, písčité slínovce, prachovce), jizerské souvrství (slínovce), teplické souvrství (slínovce s vápenci) a březenské souvrství (slínovce) (Cajz a kol., 1996)

Nejvýznamnějším obdobím geologického vývoje oblasti jsou mladší třetihory (neogén), kdy zde probíhala sopečná činnost. Vulkanismus v oblasti je vázán na oherský rift, který vznikl pod vlivem alpinského vrásnění. Vulkanická činnost v Českém středohoří probíhala v období před 43 – 9 mil. lety. V počáteční fázi vývoje vznikaly silně explozivní vulkány – maary. V další fázi docházelo k rozsáhlým výlevům olivinických čedičových hornin. V dalším období vývoje vznikl složený vulkán (střídání lávových proudů a pyroklastického materiálu), docházelo také k intruzím čedičových a trachytových hornin do podloží a vznikla tak četná podpovrchová vulkanická tělesa. Po skončení vulkanické činnosti se v celé oblasti začala výrazně uplatňovat eroze. Byla odnesena většina povrchových produktů vulkanické činnosti a také svrchní vrstvy křídových sedimentů. Současný reliéf tvoří původně podpovrchová vulkanická tělesa (lakolity, žíly, výplně přírodních kanálů), která byla vlivem exogenních geomorfologických činitelů vypreparována z křídových sedimentů. Nejčastěji zastoupenými vulkanickými horninami v oblasti jsou čediče (Ostrý, Lhota, Sutomský vrch, Jezerka, Táhlina), znělce, trachyty (Milešovka, Lipská hora, Líšeň, Milešovský Kloc, Boreč) a vulkanoklastika olivinických bazaltických hornin (severně od Lukova) (Cajz a kol., 1996).

Na povrch místy vystupují metamorfované horniny proterozoického až paleozoického stáří (pararuly a ortoruly), které tvoří podklad křídových sedimentů. Tyto horniny jsou považovány za xenolity, tj. bloky krystalinika, které byly magmatem vyneseny z podloží na povrch. V zájmovém území je ortorulami tvořen vrch Šibeník u Milešova.

Reliéf oblasti byl výrazně ovlivněn v období kvartéru, kdy docházelo ke střídání glaciálů a interglaciálů. V období glaciálů probíhalo velmi výrazné mrazové zvětrávání

hornin. Docházelo k rozpadu skalních výchozů na blokovou suť, která se pohybovala po svazích. Vznikla tak četná kamenná moře a suťová pole (Ostrý, Lhota, Jezerka). Na úpatí svahů se hromadily hlinitokamenité akumulace, jejichž mocnost je až 20 m. Plošně nejrozsáhlejší hlinitokamenité akumulace se nacházejí na úpatí Sutomského vrchu, Jezerky a Lipské hory. V oblastech, kde svahové sedimenty leží na málo propustných slínovcích, jsou časté sesuvy. Mezi sesuvná území v oblasti patří jižní úpatí Lipské hory, svahy západně od Medvědic a svahy jihovýchodně od Borče. Z kvartérních sedimentů se v zájmovém území dále vyskytují spraše, které vznikaly v glaciálech, kdy bylo větrem přenášeno velké množství prachových částic. Sedimenty se vlivem západního proudění ukládaly zejména na východních závětrných svazích. V zájmovém území se sprašové pokryvy nacházejí ve Velemínské kotlině v okolí Mrskles, Medvědic, Kocourova a Března. V nivách vodních toků (Modla, Milešovský potok) se v průběhu kvartéru ukládaly fluvialní sedimenty (Cajz a kol., 1996).



**Mapa 2** Geologická stavba zájmového území  
Zdroj dat: Česká geologická služba



## 5.2 Geomorfologická charakteristika

Zájmové území je součástí geomorfologické provincie Česká vysočina, Krušnohorské subprovincie, Podkrušnohorské oblasti, celku České středohoří, podcelku Milešovské středohoří a okrsku Kostomlatské středohoří (Balatka, Kalvoda, 2006).

Geomorfologický podcelek Milešovské středohoří se rozkládá v západní části Českého středohoří. Představuje plochou hornatinu až členitou vrchovinu, rozloha podcelku je 533 km<sup>2</sup>, střední výška 331,7 m n.m. a střední sklon 6°44'. Typickým prvkem reliéfu jsou původně podpovrchové vulkanické útvary (lakolity, žíly, výplně přírodních kanálů), které byly působením exogenních geomorfologických činitelů vypreparovány z okolních křídových sedimentů. V současném reliéfu mají podobu výrazných kuželů, kup a hřbetů. Místy se vyskytují hluboká údolí vodních toků, četné jsou tvary mrazového zvětrávání, v území jsou časté sesuvy. V centrální části oblasti v povodí horní Modly a Milešovského potoka se rozkládá Velemínská kotlina, která je strukturně denudační sníženinou na křídových sedimentech (slínovce, jílovce). Pro kotlinu je typický mírně až středně ukloněný povrch, ojediněle se vyskytují drobná tělesa vulkanitů (Demek, 1987).

### 5.2.1 Nejvýznamnější vrcholy

**Milešovka (837 m)** – nejvyšší hora Českého středohoří, erupční lakolit nefelinicko – sodalitického trachytu s příkrými svahy (20 - 40°), na svazích jsou časté skalky, mrazové sruby a srázy, níže četné balvanité akumulace, na jz. úpatí se nacházejí Výří skály, které jsou pozůstatkem po rozsáhlém sesuvu.

**Lipská hora (688 m)** – výrazná asymetrická kupa tvořená nefelinicko – sodalitickým trachytem, na svazích se nacházejí četné mrazové sruby a srázy, balvanové proudy a haldy, na úpatí soliflukční suťový plášť postižený sesuvy.

**Milešovský Kloc (674 m)** – rozsáhlá kupa erupčního lakolitu sodalitického trachytu, vrcholovou část tvoří plochý hřbítek, svahy jsou velmi prudké (20 - 35°), na svazích se vyskytují rozptýlené deskové sutě, na jižním svahu výrazné skalní stěny.

**Táhlina (670 m)** – výrazný nesouměrný hřbet (příkřejší sz. svahy) vytvořený na reliktu příkrovu olivinického nefelinitu, na příkrých svazích (20 - 35°) jsou časté balvanové sutě a mrazové srázy.

**Lhota (571 m)** – výrazný hřbet tvořený olivinickým nefelinitem, na příkrých svazích se vyskytují skalky, mrazové srázy a balvanové sutě.

**Ostrý (553 m)** – kuželovitý suk tvořený olivinickým čedičem, na příkrých svazích se vyskytují mrazové sruby a skalky, suťové osypy, balvanové proudy, na západním svahu se nachází rozsáhlé kamenné moře.

**Líšeň (550 m)** – kuželovitý suk ze sodalitického trachytu, vrcholovou část tvoří krátký hřbítek, na příkrých svazích (30 - 35°) časté rozptýlené balvany, místy skalky a balvanové proudy.

**Sutomský vrch (505 m)** – čedičový suk tvaru krátkého asymetrického hřbetu (příkřejší jv. svahy), na svazích (20 - 35°) se nacházejí mrazové srázy a balvanové proudy, při úpatí soliflukční plášť, na východním úpatí jsou úpatí časté sesuvy.

**Jezerka (487 m)** – plochá nesouměrná čedičová kupa (příkřejší jz. a jv. svahy), na svazích se vyskytují rozsáhlé balvanové sutě, soliflukční plášť při východním úpatí postižen sesuvy.

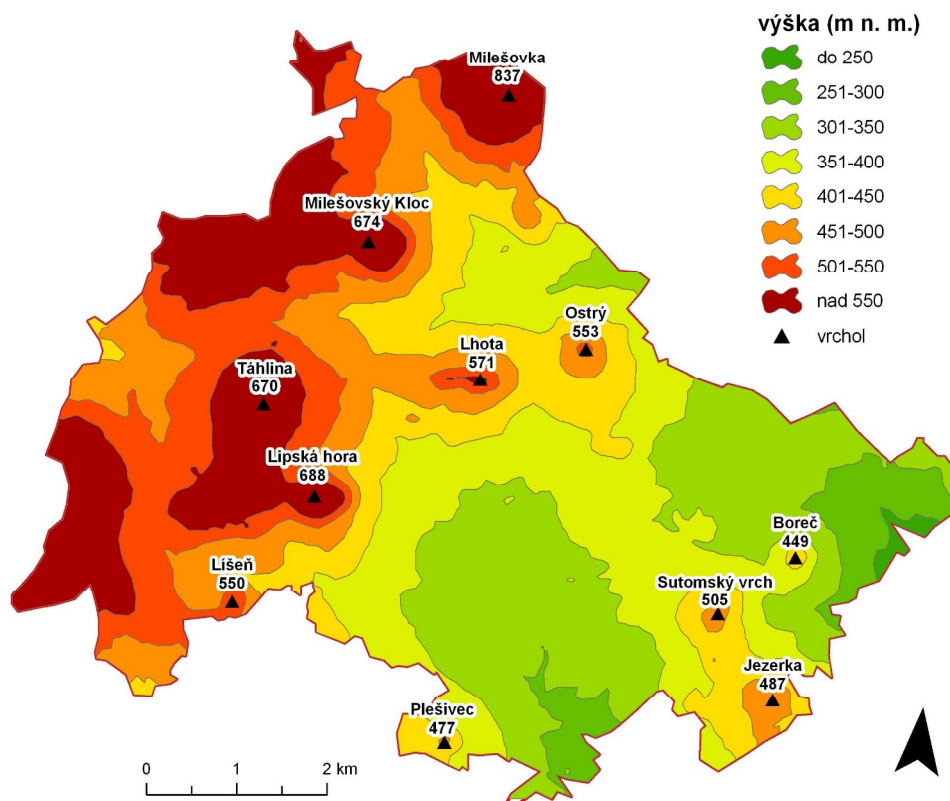
**Boreč (449 m)** – kupa vypreparovaného lakolitu sodalitického trachytu s příkrými svahy (30 - 35°), časté balvanové proudy, haldy, osypy, kamenná moře (Demek, 1987).

Dalšími vulkanickými kopci, které se vyskytují v zájmovém území, jsou Holý vrch u Sutomi, Plešivec a Třešňovka u Vlastislavi a také drobná vulkanická tělesa uvnitř Velemínské kotliny (Vinice, Moký vrch, Vinička).

### 5.2.2 Morfometrie zájmového území

Pro zájmové území jsou typické velké výškové rozdíly. Nejnižší bod (u Režného Újezda) leží v nadmořské výšce 230 m, nejvyšší bod (Milešovka) má nadmořskou výšku 837 m. Celkový výškový rozdíl tedy činí 607 m. Plošně nejvíce zastoupené jsou výškové stupně 300 – 349 m n.m. (20,1 % území) a 350 – 399 m n.m. (19,4 %).

Území je také charakteristické velkým sklonem svahů. Plošně převládají svahy se sklonem 4 – 5° (19,6 % území) a 6 – 7° (17,6 % území). Strmé jsou zejména svahy vulkanických kuželů (až 40°).



**Mapa 3 Nadmořská výška zájmového území**

Zdroj: digitální model terénu

### 5.3 Vodstvo

Většina zájmového území se nachází v povodí Modly (střední a jihovýchodní část) a Milešovského potoka (severní část). Menší části území v okolí Lukova patří do povodí Lukovského potoka (povodí Bíliny) a okolí Skalice do povodí Granátky (povodí Ohře).

Vzhledem k poměrně suchému klimatu oblasti je v oblasti nízká hustota říční sítě (0,2 – 0,6 km/km<sup>2</sup>, průměr České republiky je 0,8 km/ km<sup>2</sup>). Vodní toky jsou po většinu roku málo vodné, v letním období často menší toky zcela vysychají. Největší průtoky jsou dosahovány v období tání sněhu, v letním období dochází často k náhlému zvýšení průtoků při bouřkách ([www.ochranaprirody.cz](http://www.ochranaprirody.cz)).

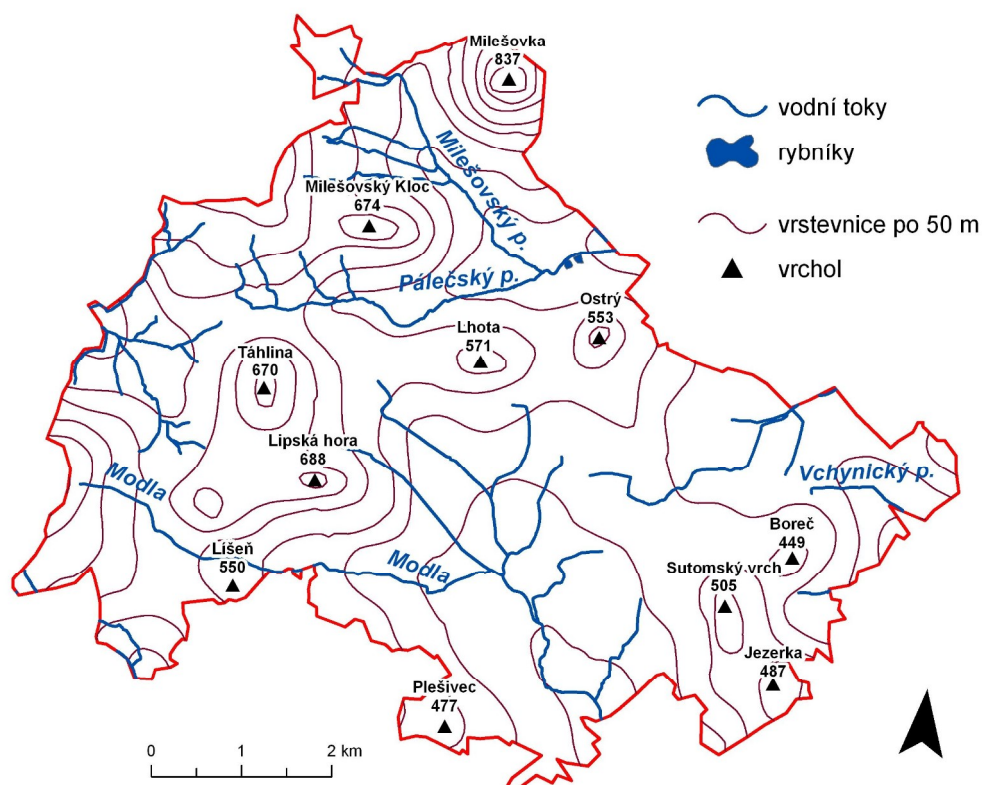
Nejvýznamnějšími vodními toky v zájmovém území jsou Modla a Milešovský potok. Modla pramení západně od vesnice Lhota na úpatí Hradišťan v nadmořské výšce 640 m a vlévá se v Lovosicích do Labe v nadmořské výšce 140 m. Délka toku je 27,2 km, plocha povodí 94,5 km<sup>2</sup>. V zájmovém území se do hlavního toku vlévají pouze občasné toky,



kteřé jsou po většinu roku vyschlé. Modla má pouze 2 větší přítoky mimo zájmové území (Jenčický potok a Vchynický potok). Průměrný průtok v ústí je 0,36 m<sup>3</sup>/s (Štefáček, 2008). Specifický odtok z povodí činí 3,8 l/s/ km<sup>2</sup>.

Milešovský potok pramení v oblasti náhorní plošiny Březina západně od Milešova a vlévá se v Malých Žernosekách do Labe. Délka toku je 15 km, plocha povodí 40,5 km<sup>2</sup>. Hlavními přítoky jsou Pálecký potok a Luční potok. Průměrný průtok v ústí je 0,21 m<sup>3</sup>/s (Štefáček, 2008). Specifický odtok z povodí činí 5,2 l/s/ km<sup>2</sup>. Povodí Milešovského potoka je tedy vodnější než povodí Modly. Hlavními příčinami jsou zejména vyšší úhrny srážek v oblasti náhorní plošiny Březina a v okolí Milešova a také vyšší sklon svahů v povodí Milešovského potoka.

Oblast je velmi chudá na stojaté vody. Pouze 2 větší rybníky (0,65 a 0,75 ha) se nacházejí u Milešova, jsou využívány pro chov ryb a v létě jako přírodní koupaliště. Menší rybníky můžeme nalézt u obce Vlastislav pod zámek Skalka a v Lipé. Na potoce Modla nad obcí Vlastislav byla vybudována retenční nádrž jako ochrana před povodněmi (územní plán Vlastislav).



**Mapa 4** Vodstvo zájmového území  
Zdroj dat: DIBAVOD

## 5.4 Klima

V zájmovém území můžeme podle Quittovy klasifikace vymezit 4 klimatické oblasti. Pouze malou část zasahuje do východní části území teplá oblast W2. Střední a jihovýchodní část území patří do mírně teplé oblasti MW11. Vyšší oblasti přibližně nad 450 m n. m. spadají do mírně teplé oblasti MW7. Nejvyšší vrcholy nad 600 m n. m. patří do mírně teplé oblasti MW3 (Tolasz a kol., 2007). Klimatické charakteristiky jednotlivých oblastí jsou uvedeny v Tabulce 1.

	<b>W2</b>	<b>MW11</b>	<b>MW7</b>	<b>MW3</b>
počet letních dní	60-70	40-50	30-40	20-30
počet dní s mrazem	100-110	110-130	110-130	130-160
počet ledových dní	30-40	30-40	40-50	40-50
prům. lednová teplota	-2 - -3 °C	-2 - -3°C	-2 - -3°C	-3 - -4°C
prům. červencová teplota	18-19°C	17-18°C	16-17°C	16-17°C
úhrn srážek ve vegetačním období	350-400 mm	350-400 mm	400-450 mm	350-450 mm
úhrn srážek v zimním období	200-300 mm	200-250 mm	250-300 mm	250-300 mm
počet dní se sněhovou pokrývkou	40-50	50-60	60-80	60-100

**Tabulka 1** Klimatické charakteristiky

Zdroj: Tolasz a kol. (2007)

Pro České středohoří je typický strmý srážkový gradient. Ve směru jihozápad – severovýchod se zvyšuje úhrn srážek až o 100 %. Jihozápadní část pohoří se nachází ve srážkovém stínu Krušných hor, průměrný roční úhrn srážek zde činí 500 – 600 mm, v nejsušší oblasti na Lounsku se pohybuje pouze kolem 450 mm. Směrem na severovýchod úhrny srážek stoupají a na východě oblasti na Verneřicku dosahují až 800 mm. Z hlediska úhrnů srážek můžeme zájmové území rozdělit na 2 části – sušší jihovýchodní část s průměrnými ročními úhrny srážek 500 – 600 mm a vlhčí severozápadní část (okolí Milešovky), kde vlivem vyšší nadmořské výšky dosahují úhrny srážek 600 – 700 mm ([www.ochranaprirody.cz](http://www.ochranaprirody.cz)).

Na vrcholu Milešovky se nachází meteorologická stanice, která zde byla postavena již v roce 1905. Řada meteorologických pozorování z Milešovky tak patří mezi nejdelší v České republice. Klima Milešovky je velmi odlišné od níže položených oblastí v okolí, což je způsobeno velkým převýšením a izolovaností vrcholu. Průměrná roční teplota na vrcholu je 5,2 °C. Překvapivě nízký je průměrný roční úhrn srážek – pouze 556 mm, tedy méně, než v Milešově (608 mm). Kromě polohy ve srážkovém stínu má vliv na nízké úhrny srážek podhodnocení měření vlivem větru a výparu a také kuželovitý tvar hory, který nevyvolává vertikální pohyby vzduchu, ale dochází spíše k obtékání vrcholu hory.

Milešovka je největrnější horou České republiky, průměrná rychlost větru je 8,5 m/s. Velmi větrné jsou také vrcholy ostatních vrcholů v okolí. V celé oblasti převládají západní větry (Štekl a kol., 2005).

Vlivem velmi členitého reliéfu jsou v Českém středohoří velmi variabilní mikroklimatické podmínky. Strmé jižní svahy přijímají od slunce větší množství energie, jsou proto výrazně teplejší a sušší než severní svahy. Specifické mikroklima je také v oblastech s výskytem sutí. Ve volných prostorech pod sutí je teplota v zimě vyšší než v okolí, vzduch se nasává na úpatí, ohřívá se a vystupuje ve vrcholových částech svahu, které jsou tak v zimě teplejší než okolí. V létě je směr proudění opačný, vzduch se nasává ve vrcholových částech, ochlazuje se, klesá a vyvěrá na úpatí svahů, které jsou tak chladnější než okolí. V těchto místech se často udrží sníh a led až do pozdního jara. Nejnapadnější je tento jev na vrchu Boreč, ale v menší míře se vyskytuje i na dalších vrcholech (Štekl a kol., 2005).

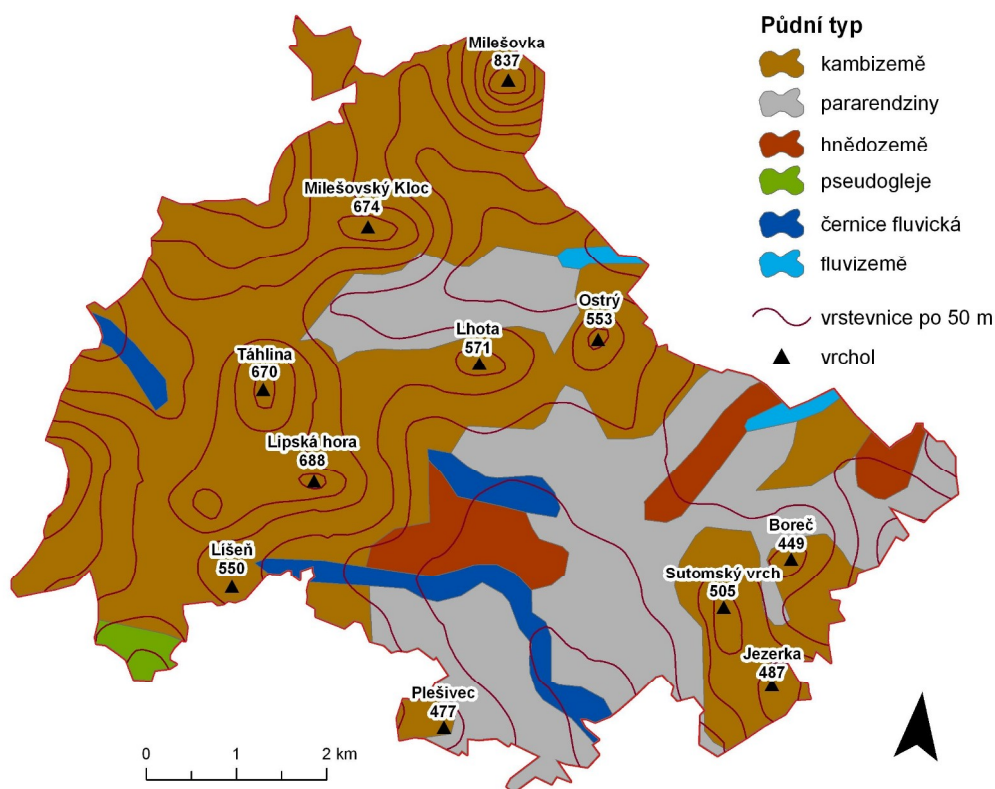
## 5.5 Půdy

Vzhledem k pestré geologické stavbě a mikroklimatickým podmínkám je také půdní pokryv zájmového území velmi rozmanitý. Typické je rychlé střídání půdních typů podle sklonů a expozice.

Pro svahy vulkanických kuželů a úpatí tvořená deluviálními sedimenty jsou typické eutrofní kambizemě. Na těchto půdách se v současnosti nacházejí lesní porosty a louky. Na strmých svazích se často vyskytují rankery a litozemě.

Na křídových sedimentech (slínovce, jílovce) ve Velemínské kotlině a v okolí Borče a Milešova se vyvinuly pararendziny. V současnosti jsou většinou intenzivně zemědělsky využívány, i když jejich fyzikální podmínky nejsou zcela ideální (těžké půdy). Na spraších v okolí Mrskles, Medvědic a Března se vyskytují úrodné hnědozemě, v oblastech s vyšší hladinou podzemní vody vznikly černice.

V okolí Skalice jsou výrazně zastoupeny pseudogleje, které jsou vázány na periodické převlhčení. Tyto půdy jsou v současnosti využívány jako louky. V nivách vodních toků se nacházejí fluvizemě (Culek, 1996).



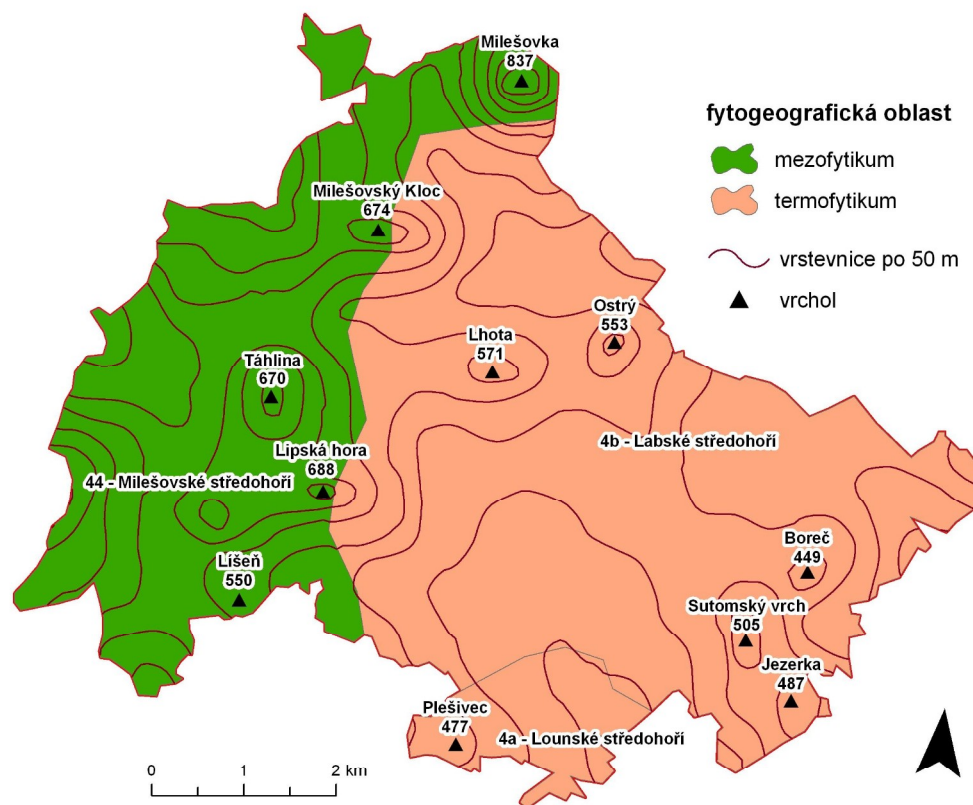
**Mapa 5** Půdní typy v zájmovém území  
Zdroj dat: Národní geoportál INSPIRE (geoportal.gov.cz)

## 5.6 Biogeografická charakteristika

Zájmové území je součástí Milešovského bioregionu. Bioregion má podobné vymezení jako geomorfologický podcelek Milešovské středohoří, jeho rozloha je 536 km<sup>2</sup>. Vlivem pestrého geologického složení, významného zastoupení bazických hornin, pestrého reliéfu a teplého klimatu patří bioregion mezi oblasti s největší biodiverzitou v České republice (Culek, 1996).

Z hlediska fytogeografického členění je jihovýchodní část zájmového území součástí oblasti termofytika, obvodu České termofytikum a okrsku Lounsko-labské středohoří. Okrsek se dělí na 2 podokrsky – Labské středohoří a Lounské středohoří. Součástí podokrsku Labské středohoří jsou vrchy Lhota, Ostrý, Sutomský vrch, Holý vrch a Jezerka. Do podokrsku Lounské středohoří spadají Třešňovka a Plešivec. Výše položená

severozápadní část zájmového území (Milešovka, Milešovský Kloc, Březina, Táhlina, Lipská hora) je součástí oblasti mezofytika, obvodu Českomoravské mezofytikum a okrsku Milešovské středohoří (geoportal.gov.cz).



**Mapa 6** Fytogeografické členění zájmového území  
Zdroj dat: Národní geoportál INSPIRE (geoportal.gov.cz)

Nejčastěji zastoupeným typem potenciální přirozené vegetace jsou dubohabřiny s dubem zimním (*Quercus petraea*), habrem obecným (*Carpinus betulus*) a javorem babykou (*Acer campestre*). Velmi bohaté je keřové patro, které tvoří hloh obecný (*Crataegus laevigata*), líska obecná (*Corylus avellana*), svída krvavá (*Cornus sanguinea*), ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*) a další druhy. Bylinné patro je také velmi bohaté, typickými druhy jsou jaterník trojlaločný (*Hepatica nobilis*), sasanka hajní (*Anemone nemorosa*), konvalinka vonná (*Covallaria majalis*), hrachor lecha (*Lathyrus vernus*), ptačinec velkokvětý (*Stellaria holostea*) a další (Culek, 1996).

Pro nejnižší polohy a jižní svahy jsou typické teplomilné doubravy s dubem zimním a dubem šipákem (*Quercus pubescens*). Keřové patro tvoří dřín obecný (*Cornus mas*),

dříšťál obecný (*Berberis vulgaris*), brslen evropský (*Eonymus europaeus*) a další. V bylinném podrostu se vyskytují kamejka modronachová (*Lithospermum purpureocaeruleum*), třemdava bílá (*Dictamnus albus*) a další (Culek, 1996).

Potenciální přirozenou vegetací severních svahů ve vyšších polohách přibližně nad 500 m n. m. jsou květnaté bučiny s bukem lesním (*Fagus sylvatica*) a lípou velkolistou (*Tilia platyphyllos*), které tvoří endemickou asociaci *Tilio platyphylli – Fagetum*. V bučinách Milešovského středohoří chybí některé typické druhy bylinného patra, například kyčelnice. To může být vysvětleno pomalým rozkladem opadanky kvůli suchému klimatu a také ostrovní polohou této oblasti. Typické druhy bylinného patra bučin jsou zastoupeny ve Verneřickém středohoří (Culek, 1996).

Na strmých svazích s pokryvem suti jsou typické suťové lesy s javorem, lípou a jasanem ztepilým (*Fraxinus excelsior*). Podél vodních toků (Modla, Milešovský potok) se vyskytují jasanovo-olšové luhy (Culek, 1996).

Lesy v zájmovém území jsou poměrně zachovalé a ve většině případu jejich druhové složení odpovídá potenciální přirozené vegetaci. Rozsáhlejší monokultury jehličnanů (smrk, borovice, modřín) se v zájmovém území vyskytují pouze na východním svahu Hradišťan a v oblasti Březiny v k.ú. Lukov.

Na prudkých jižních svazích vulkanických kopců se často vyskytují stepi s úzkolistými suchými travníky. Typickými druhy jsou kostřava valiská (*Festuca valesiaca*), ostřice nízká (*Carex humilis*), kavyl Ivanův (*Stipa joannis*), koniklec luční český (*Pulsatilla pratensis subsp. bohémica*) a další (Culek, 1996). V zájmovém území se stepi vyskytují na Holém vrchu u Sutomi, Plešivci a Třešňovce u Chrástné.

Na strmých svazích tvořených slínovci se vyskytují širokolisté suché travníky (tzv. bílé stráně), ve kterých jsou dominantní válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*) a kostřava žlábkatá (*Festuca rupicola*) (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001). Nejvýznamnější bílá stráň v zájmovém území se nachází na jižním úpatí Lipské hory.

V oblastech s mělkou půdou a skalními výchozy je vyvinuto primární bezlesí. Skalní výchozy jsou porostlé tařicí skalní (*Aurinia saxatilis*). Na skalních stepích se vyskytují kosatec bezlistý (*Iris aphylla*), rozchodníky a různé druhy mechů a lišejníků (Chytrý, Kučera, Kočí, 2001).

Ve vyšších částech zájmového území pod Lipskou horou a v okolí Lukova se místy nacházejí také vlhké pcháčové louky a střídavě vlhké bezkolencové louky (mapy.nature.cz). Tyto biotopy jsou v oblasti vzácné vzhledem k suššímu klimatu Milešovského středohoří, část luk byla navíc v minulosti odvodněna. Vyskytují se zde

vzácné druhy, například kosatec sibiřský (*Iris sibirica*), upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*) a prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*).

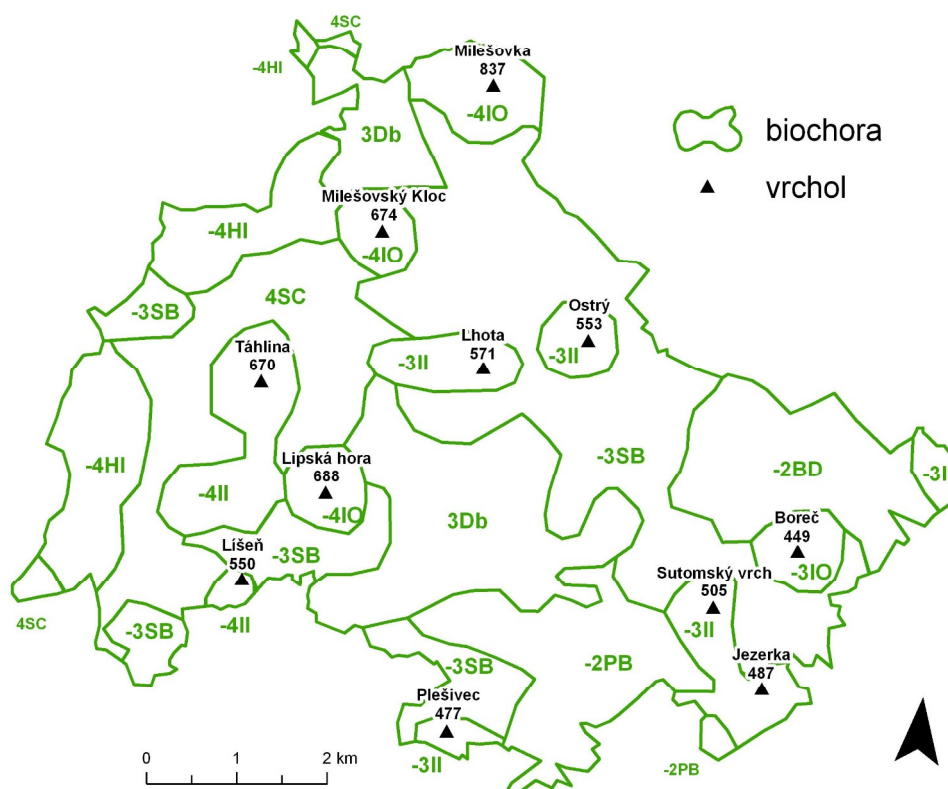
Z fauny v lesích běžně žije srnčí zvěř, divoká prasata a mufloni. Zvěř je v poslední době přemnožená a působí značné škody na bylinném podrostu. V lesních porostech se dále vyskytují například hýl obecný (*Pyrrhula pyrrhula*), datel černý (*Dryocopus martius*), výr velký (*Bubo bubo*), čáp černý (*Ciconia nigra*), mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), plch velký (*Glis glis*) a další. Velkou diverzitu má především fauna stepí, zde je nejbohatší skupinou hmyz (Správa CHKO České středohoří, 2005).

Pestrost oblasti dokládá také velký počet biochor, v zájmovém území se jich nachází 10 (viz Tabulka 2). Biochory jsou vyšší typologické jednotky členění území bioregionu. Vlastnosti biochor jsou podmíněny kombinací vegetačního stupně, substrátu a reliéfu. V České republice bylo vymezeno 366 typů biochor (Culek, 2005).

Kód biochory	Název biochory
-2PB	Pahorkatiny na slínech v suché oblasti 2. v. s.
-2BD	Erodivané plošiny na opukách v suché oblasti 2. v. s.
3Db	Podmáčené sníženiny na bazických horninách 3 v. s.
-3II	Izolované vrchy na bazických neovulkanických horninách v suché oblasti 3. v. s.
-3IO	Izolované vrchy z neutrálních neovulkanitů v suché oblasti 3. v. s.
-3SB	Svahy na slínech 3. v. s.
-4II	Izolované vrchy na bazických neovulkanických horninách v suché oblasti 4. v. s.
-4IO	Izolované vrchy z neutrálních neovulkanitů v suché oblasti 4. v. s.
4SC	Svahy na jílovitém vápnitém flyši 4. v. s.
-4HI	Hornatiny na bazických neovulkanitech v suché oblasti 4. v. s.

**Tabulka 2** Biochory v zájmovém území  
Zdroj: Mapový server AOPK ČR (mapy.nature.cz)





**Mapa 7** Biochory v zájmovém území  
Zdroj dat: Mapový server AOPK ČR (mapy.nature.cz)

## 5.7 Ochrana přírody

### 5.7.1 CHKO České středohoří

Celé zájmové území je součástí CHKO České středohoří, která byla vyhlášena v roce 1976 k ochraně unikátního krajinného rázu vulkanického pohoří, vzácných druhů rostlin a živočichů a také kulturních památek (zejména lidové architektury).

Chráněná krajinná oblast je rozdělena do čtyř odstupňovaných zón ochrany přírody. Nejprísnejší požadavky platí v 1. zóně, naopak nejméně přísné podmínky jsou ve 4. zóně. Do zájmového území zasahují všechny 4 zóny.

V první zóně zcela převládají přírodní nebo člověkem pouze málo pozměněné ekosystémy, které jsou udržovány vhodným managementem nebo jsou ponechány přirozenému vývoji. Jedná se zejména o lesy s přirozenou nebo přírodě blízkou druhovou skladbou a druhově bohaté travní porosty. Platí zde například úplný zákaz nové výstavby.



V zájmovém území spadají do 1. zóny Milešovka a okolí, Milešovský Kloc, Táhlina, Lipská hora, Boreč, Sutomský vrch, Holý vrch a Jezerka (34,3 % plochy území).

V druhé zóně se nacházejí oblasti s vysokou ekologickou stabilitou, ale již více ovlivněné člověkem. Lesy mají místy pozměněnou druhovou skladbu a vyskytují se zde velké plochy luk a pastvin. V druhé zóně se také nacházejí malá sídla, často památkově chráněná. Orná půda je zastoupena pouze minimálně. Platí zde zákaz intenzivního hospodaření a není zde možný výraznější rozvoj zástavby. V zájmovém území spadají do 2. zóny Milešov, Páleč, Ostrý, Lhota, kotlina horní Modly a okolí Skalice (24,5 % plochy území).

Ve třetí zóně převládají silně pozměněné ekosystémy, zejména lesy se změněnou druhovou skladbou, druhově chudé travní porosty a orná půda s větším podílem rozptýlené zeleně. Typická jsou malá venkovská sídla. Ve třetí zóně se nachází obec Lukov a okolí (3,7 % plochy území).

Ve čtvrté zóně se nacházejí člověkem velmi silně pozměněné části krajiny, zejména souvisle zastavěná území a velké bloky orné půdy. V zájmovém území zabírá čtvrtá zóna 37,5 % plochy, její součástí jsou Velemínská kotlina a velká část katastrálního území Boreč ([www.ochranaprirody.cz](http://www.ochranaprirody.cz)).

Je nutné poznamenat, že současná zonace ne vždy odpovídá obecnému popisu jednotlivých zón. V oblasti je zejména příliš vysoký podíl 4. zóny. Struktura krajiny ve Velemínské kotlině odpovídá spíše třetí zóně (i přes kolektivizaci bylo zachováno poměrně velké množství rozptýlené zeleně a nacházejí se zde pouze malé sídla). Ve čtvrté zóně se také nacházejí kopce Třešňovka a Plešivec se stepními společenstvy, které by odpovídaly spíše zařazení do druhé zóny. Další lokalitou jsou druhově bohaté travní porosty v okolí Lukova s výskytem několika chráněných druhů. V současnosti se nacházejí ve třetí zóně, vhodnější by ovšem bylo zařazení do druhé zóny.

Správa CHKO připravuje v současnosti změnu zonace, která by měla čtené nedostatky napravit. Zejména by se měl výrazně snížit podíl 4. zóny (ústní sdělení Fričová, 2012).

### **5.7.2 Maloplošná zvláště chráněná území**

V zájmovém území se nacházejí 4 maloplošná zvláště chráněná území – národní přírodní rezervace Milešovka, národní přírodní památka Borečský vrch, přírodní rezervace Březina a přírodní rezervace Lipská hora.

Národní přírodní rezervace Milešovka (51,28 ha) byla vyhlášena k ochraně lesních společenstev na svazích hory a společenstev skal a sutí. Nejcennějšími lesními porosty jsou

doubravy, suťové lesy a bučiny. V rezervaci se vyskytuje řada chráněných druhů rostlin, například lilie zlatohlávek (*Lilium martagon*), kapradinka skalní (*Woodsia ilvensis*), tařice skalní (*Aurinia saxatilis*), kosatec bezlistý (*Iris aphylla*), medvědice lékařská (*Arctostaphylos uva-ursi*) a další. Fauna rezervace je také velmi bohatá, z obratlovců se vyskytují například mlok skvrnitý (*Salamandra salamandra*), výr velký (*Bubo bubo*), datel černý (*Dryocopus martius*) a další.

Národní přírodní památka Borečský vrch (18,66 ha) je významná zejména výskytem tzv. ventarol, tedy vývěrů teplého a vlhkého vzduchu na vrcholu kopce v zimním období. Uvnitř kopce se nachází rozsáhlý puklinový systém. V zimě se na úpatí kopce nasává chladný vzduch, v puklinách se ohřívá, obohacuje vlhkostí a stoupá vzhůru. Rozdíl teplot unikajícího vzduchu a okolí může být až 20 °C. Díky specifickým mikroklimatickým podmínkám roste na vrcholu kopce středomořská jätrovka s českým názvem borečka vzácná (*Targionia hypophylla*). V létě je směr proudění opačný, chladný vzduch vyvěrá na úpatí kopce. Rezervace dále chrání zachovalé lesní porosty na svazích (teplomilné doubravy, dubohabřiny, suťové lesy).

Přírodní rezervace Březina (11,91 ha) byla vyhlášena k ochraně staré bučiny (stromy dosahují stáří kolem 190 let) a malého rašeliniště, které představuje v rámci Českého středohoří naprosto ojedinělý biotop.

Přírodní rezervace Lipská hora (22,22 ha) chrání přirozené lesní porosty na svazích a také pásmo skal na vrcholu hory. Z chráněných druhů rostlin se v rezervaci vyskytují například hvozdík sivý (*Dianthus gratianopolitanus*), medvědice lékařská (*Arctostaphylos uva-ursi*), modřenec tenkokvětý (*Muscari tenuiflorum*), bělozářka liliovitá (*Anthericum liliago*) a další ([www.ochranaprirody.cz](http://www.ochranaprirody.cz)).

### 5.7.3 Evropsky významné lokality

Evropsky významné lokality (EVL) jsou jedním z typů chráněných území v rámci sítě Natura 2000, která chrání druhy a biotopy významné z celoevropského hlediska. Jejich vymezení bylo povinností všech členských států Evropské unie.

**EVL Milešovka** (490,18 ha) zahrnuje vrchol Milešovky a široké okolí (v zájmovém území ještě vrch Šibeník). Chráněny jsou zejména rozsáhlé zachovalé lesní ekosystémy (bučiny, dubohabřiny, suťové lesy) a společenstva skal a sutí (chasmoφυtická vegetace silikátových skalnatých svahů, pionýrská vegetace silikátových skal, evropská suchá vřesoviště a další).

**EVL Březina** (59,77 ha) chrání zachovalé bučiny a malé rašeliniště.

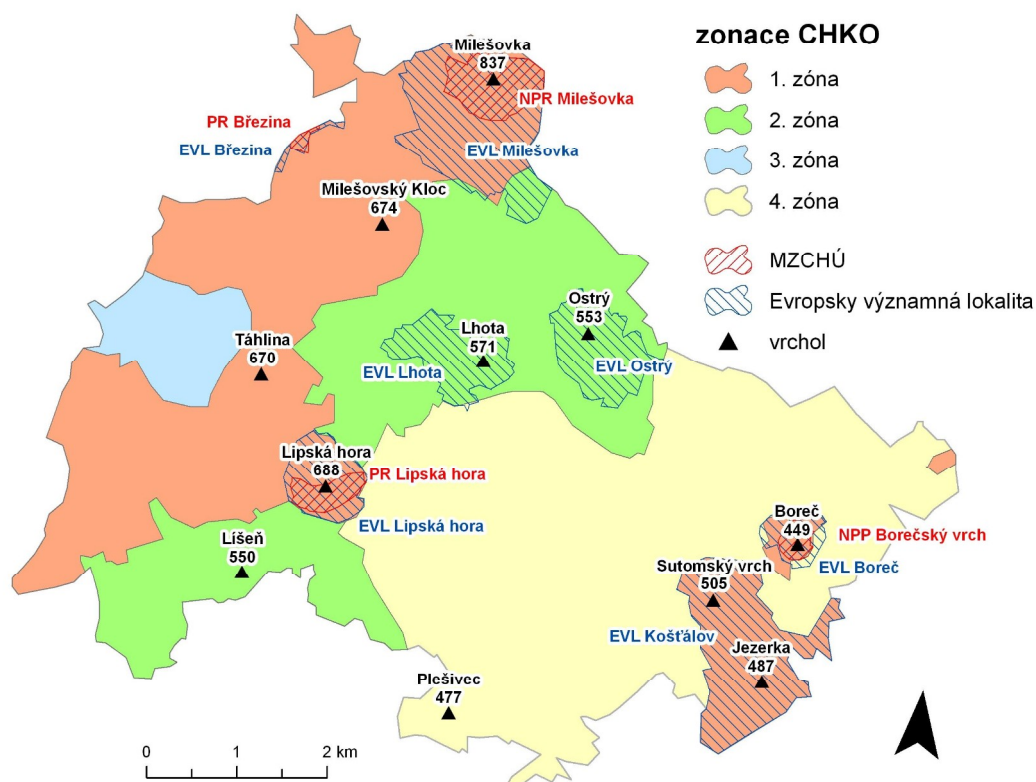
**EVL Ostrý** (93,24 ha) byla vyhlášena k ochraně velmi zachovalých a reprezentativních suťových lesů, teplomilných doubrav, dubohabřin a květnatých bučin.

**EVL Lhota** (82,97 ha) chrání velmi zachovalé a reprezentativní suťové lesy, teplomilné doubravy, dubohabřiny a bučiny.

**EVL Lipská hora** (66,02 ha) chrání zejména zachovalá lesní společenstva (bučiny, suťové lesy, dubohabřiny) a společenstva skal a sutí (chasmofytická vegetace silikátových skalnatých svahů, vápnité sutě pahorkatin a horského stupně).

**EVL Košťálov** (485,48 ha) zahrnuje vrch Košťálov a okolí (v zájmovém území Sutomský vrch, Holý vrch a Jezerka). Byla vyhlášena k ochraně velmi zachovalých a reprezentativních dubohabřin a teplomilných doubrav, stepních trávníků, skal a sutí.

**EVL Borečský vrch** (34,14 ha) chrání zachovalá lesní společenstva (dubohabřiny, suťové lesy) a společenstva skal a sutí (středoevropské silikátové sutě, chasmofytická vegetace silikátových skalnatých svahů). Předmětem ochrany je také výskyt ohroženého koniklece otevřeného (*Pulsatilla patens*) ([www.natura2000.cz](http://www.natura2000.cz)).



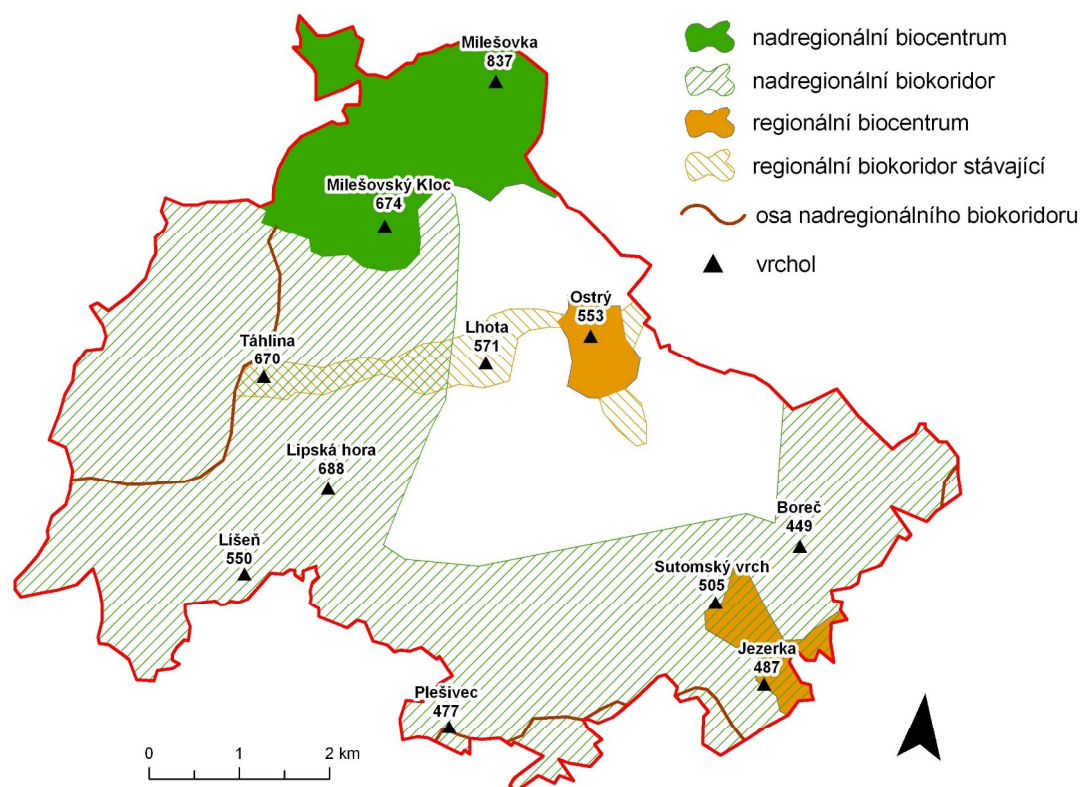
**Mapa 8** Zonace CHKO, maloplošná zvláště chráněná území a lokality NATURA 2000 v zájmovém území

Zdroj dat: Mapový server AOPK ČR ([mapy.nature.cz](http://mapy.nature.cz))

#### 5.7.4 Územní systém ekologické stability

Územní systém ekologické stability (ÚSES) je vzájemně propojená soustava ploch s převahou přírodních a přírodě blízkých biotopů. Hlavními funkcemi ÚSES jsou posílení ekologické stability krajiny, ochrana půd proti erozi, zadržování vody v krajině, zvyšování biodiverzity a také zvyšování estetické hodnoty krajiny. Základními stavebními prvky jsou biocentra a biokoridory. ÚSES se vymezuje na 3 úrovních – nadregionální, regionální a lokální.

V zájmovém území se nachází nadregionální biocentrum Milešovka, které kromě vrcholu Milešovky zahrnuje ještě Milešovský Kloc. Většina zájmového území je také součástí nadregionálního biokoridoru. V území byla vymezena 2 regionální biocentra – Ostrý u Milešova a Sutomský vrch – Jezerka. Regionální biokoridor mezi těmito dvěma biocentry prozatím není funkční (geoportal.gov.cz). Pro celou oblast je zpracován také generel místních ÚSES. Jednotlivá lokální biocentra a lokální biokoridory jsou podrobně popsány v územních plánech obcí.



**Mapa 9** Nadregionální a regionální ÚSES v zájmovém území  
Zdroj dat: Národní geoportál INSPIRE (geoportal.gov.cz)

## 6. Vývoj krajiny v západní části Českého středohoří v holocénu

V této kapitole je v obecných rysech popsán vývoj krajiny v západní části Českého středohoří v období holocénu. Detailní analýza vývoje krajiny zájmového území od 2. poloviny 19. století do současnosti je uvedena ve výsledkové části.

### 6.1 Vývoj poměru lesa a bezlesí

Pro rekonstrukci vývoje krajiny v období od konce posledního glaciálu jsou nezbytné fosilní doklady. V západní části Českého středohoří je významným tématem zejména původ stepí a vývoj vzájemného poměru lesa a bezlesí v průběhu holocénu. Vývojem poměru lesa a bezlesí v Českém středohoří pomocí fosilií měkkýšů se zabýval Ložek (2000).

Ve studii byla porovnávána naleziště ve 2 rozdílných oblastech. První oblastí je dolní Poohří a jihozápadní část Českého středohoří na Lounsku, kde se dochovaly velké reprezentativní plochy stepí a podíl lesa je zde minimální. Druhou oblastí je centrální část Milešovského středohoří, kde podíl lesních ploch dosahuje mnohem větších hodnot a stepní lokality tvoří pouhé enklávy. Naleziště na Lounsku (Dobroměřice, Vojnice) poskytují doklady o kontinuální existenci bezlesí po celý holocén. Ve všech vrstevních sledech převažují druhy otevřené krajiny (např. *Helicopsis striata*), lesní společenstva jsou zastoupena pouze několika nenáročnými druhy. Expanze lesa byla tedy pravděpodobně zastavena kolonizací v neolitu a bezlesí se vlivem zemědělské činnosti uchovalo během celého holocénu.

Naleziště v centrální části Milešovského středohoří (úpatí Lhoty, Ostrého, Kamence) jsou výrazně odlišná. Vrstva ze staršího holocénu se vyznačuje výskytem stepních druhů měkkýšů (např. *Chondrula tridens*). Tyto druhy ovšem postupně vymizely během klimatického optima v atlantiku, kdy získaly převahu lesní druhy. V subbboreálu přežila většina lesních druhů, ale zároveň se objevují opět druhy otevřené krajiny. V této oblasti tedy v období klimatického optima převládaly lesní porosty, ale v důsledku osídlení v době bronzové zde postupně vznikla mozaika lesa a bezlesí (Ložek, 2000).

Informace o vývoji krajiny v minulosti může podat také současná fauna a flóra. V centrální části Milešovského středohoří nebyla ani přes poměrně velký rozsah lesů nalezena celá řada náročnějších lesních druhů měkkýšů. Některé z nich se ovšem vyskytují ve Verneřickém středohoří. Podobným příkladem je absence kyčelnic a měsíčnice vytrvalé v bučinách Milešovského středohoří. Migrace těchto druhů byla pravděpodobně

znemožněna vlivem ostrovní polohy této oblasti. Okolní úrodné oblasti byly osídleny již od pravěku a velké plochy bezlesí zabránily šíření těchto druhů (Ložek, 2000).

## **6.2 Osídlení oblasti od neolitu do počátku středověku**

Části zájmového území byly velmi řídky osídleny již od mladší doby kamenné (neolit, před 8 - 7 tis. lety). Územím probíhala důležitá obchodní stezka (ve středověku nazývaná jako Srbská nebo Chlumecká cesta), na niž se osídlení pravděpodobně vázalo. Na vrcholech mnoha kopců (Milešovka, Ostrý a další) byly nalezeny kamenné nástroje a keramika z tohoto období. Nedá se předpokládat, že by se na vrcholech nacházela stálá sídla, kopce sloužily spíše jako signální místa, pravděpodobně měly také kultovní význam.

V pozdní době kamenné (eneolit, před 6500 - 4200 lety) přišel z Balkánu do Čech nový lid, který již používal měď. Osídlení bylo stále velmi řídké a většinou nepřesahovalo výšku 300 m n. m. Teprve na konci eneolitu přesáhlo tuto hranici. Z tohoto období pochází nález pazourkových nástrojů na vrchu Boreč (Štekl a kol., 2005).

V době bronzové (před 4200 – 2700 lety) se výrazně zvyšovala hustota zalidnění, osídleny byly i výše položené lokality. Na vrcholu Hradišťan (752 m n. m.) vzniklo hradiště knovízské kultury. Četné jsou nálezy bronzových předmětů na vrcholech kopců (Milešovka, Hradišťany, Boreč).

Ze starší doby železné (doba halštatská, před 2700 – 2400 lety) nejsou známy z vyšších částí Českého středohoří žádné nálezy. Četné nálezy pocházejí ovšem z mladší doby železné (doba laténská, před 2400 – 2000 lety), kdy byla oblast osídlena Kelty a hustota osídlení se výrazně zvýšila. Hlavním centrem byla lovosická aglomerace, kde se vyráběla keramika a také se zpracovával porfyr těžený v lomech u Malých Žernosek. Keltská keramika byla nalezena také na vrcholu Milešovky.

Na počátku doby římské se hospodářské a kulturní poměry zhoršily a hustota osídlení se výrazně snížila. Oblast byla osídlena germánskými kmeny. Příchod Slovanů se datuje do období mezi lety 510 – 530. Nižší polohy zájmového území byly obydleny slovanským kmenem Lučanů. Místy byly osídleny i vyšší polohy, zejména z důvodu těžby dřeva a pastvy. Osídleno bylo pravděpodobně také okolí obchodní cesty. V 9. století vzniklo hradiště Lučanů ve Vlastislavi (Štekl a kol., 2005).

### 6.3 Středověká kolonizace

Až do konce 11. století byla souvisle osídlena pouze tzv. starosídelní oblast, která na jihu sousedí se zájmovým územím (Lovosicko, Třebenicko, Třebívlicko). V zájmovém území bylo trvale osídleno pravděpodobně pouze údolí Modly v okolí dnešní obce Vlastislav. V tomto období byla většina sídel umístěna v nejnižších oblastech do 300 m n. m., osady byly vázány na nejúrodnější půdní typy (převážně černozemě a fluvizemě).

Hlavním důvodem středověké kolonizace byl velký populační růst a zároveň přetrvávající extenzivní způsob zemědělské výroby. Na konci 11. století již starosídelní oblast nemohla uživit stále se zvyšující počet obyvatel, proto byla zakládána sídla a získávána nová zemědělská půda ve výše položených a méně úrodných oblastech. Zájmové území bylo postupně osidlováno českým obyvatelstvem z Lovosicka, Třebenicka a Třebívlicka (Žemlička, 1980).

V první vlně kolonizace (12. století a první čtvrtina 13. století) se nejvíce nových sídel na Litoměřicku soustředilo do oblasti mezi 300 – 400 m n. m. (viz Tabulka 3). Nejčastěji zastoupeným půdním typem v okolí nových sídel byly rendziny, černozemě a kambizemě. V tomto období se předpokládá vznik sídel Mrsklesy, Medvědice, Kocourov, Sutom, Boreč a Březno.

V druhé kolonizační vlně (13. a 14. století) byl výběr vhodných poloh k založení sídel již velmi omezený. Nová sídla vznikala stále ve vyšších polohách. Nejvíce nových osad na Litoměřicku bylo v tomto období založeno v oblastech mezi 400 – 500 m n. m., některá sídla překonala hranici 500 m n. m. Převažujícím půdním typem v okolí nově založených sídel byly kambizemě. V zájmovém území pravděpodobně v tomto období vznikly osady Milešov, Lhota, Skalice a Lukov. Hlavním důsledkem středověké kolonizace byl výrazný úbytek lesa a nárůst rozlohy zemědělské půdy.

Nově založené osady v Českém středohoří byly velmi malé, skládaly se pouze z několika usedlostí (průměrně 8 – 10). Osady ve staré sídelní oblasti měly většinou 10 – 20 usedlostí. Malý rozsah nových sídel byl podmíněn především malou rozlohou plužiny vlivem členitého reliéfu a také menší výnosností půd. Nově získaná zemědělská půda tak mohla uživit mnohem menší počet lidí, než ve starosídelní oblasti. Nejčastějším typem plužiny v zájmovém území byla bloková plužina, místy se vyskytovala také pásová plužina (Žemlička, 1980).

Ve středověku vznikly na mnohých vrcholech Českého středohoří gotické hrady (Košťálov, Oltářík, Skalka, Ostrý, Oparno, Kostomlaty a další). Jejich zříceniny jsou významnou součástí krajinného rázu oblasti.

Nadmořská výška	Počet sídlišť vzniklých v první vlně kolonizace (12. století a první čtvrtina 13. století)	Počet sídlišť vzniklých v druhé vlně kolonizace (13. a 14. století)
do 150 m	1	0
150 – 200 m	16	2
200 – 300 m	24	5
300 – 400 m	29	5
400 – 500 m	2	12
500 – 600 m	1	2

**Tabulka 3** Vazba nových sídel na Litoměřicku vzniklých během středověké kolonizace na nadmořskou výšku  
Zdroj: Žemlička, 1980

#### 6.4 Vývoj krajiny v novověku

Od 2. poloviny 15. století do počátku 17. století docházelo k rozšiřování ploch zemědělské půdy. Úroveň zemědělství se zvýšila díky novým technologiím a zavedení nových plodin. Výrazný vliv na využití krajiny měla třicetiletá válka. Vlivem válečných událostí klesl počet obyvatel přibližně o jednu třetinu. Velká část zemědělské půdy přestala být dočasně obhospodařována a zarůstala (Lipský, 1998).

Od poloviny 17. století se postupně začala vyvíjet tzv. česká barokní krajina, která dosáhla svého vrcholu na konci 18. století. Pro českou barokní krajinu byla typická mozaika drobných polí, luk a pastvin, hustá síť cest lemovaných alejemi stromů a také četné sakrální stavby. V zájmovém území byl v tomto období postaven barokní zámek Skalka a také byly barokně přestavěny kostely na Sutomi, v Medvědicích a v Milešově (Štekl a kol., 1995). Tyto stavby jsou v současnosti velmi výrazným prvkem krajinného rázu. Dále vznikaly četné drobné sakrální stavby (kaple, kříže, boží muka). V 19. století dosáhla výměra orné půdy nejvyšší hodnoty v historii, podíl lesů byl naopak nejnižší. Výrazně se také změnil způsob hospodaření. Převládal již střídavý způsob hospodaření, téměř vymizel úhor. Úrodnost půdy byla obnovována pomocí hnojiv a střídání plodin v osevním postupu (Lipský, 1998). V tomto období se v Českém středohoří začalo výrazně rozvíjet ovocnářství (viz následující kapitola).

Od 50. let 20. století začalo ovocnářství v oblasti upadat a většina sadů byla nahrazena ornou půdou. Výrazně se zvýšila intenzita zemědělství, v průběhu kolektivizace zaniklo velké množství polních cest a rozptýlené zeleně. K opačnému procesu ve stejném období docházelo na svazích s vyšším sklonem na úpatí vulkanických kopců, které byly dříve



využívány jako pastviny a extenzivní sady. Tyto lokality byly po ukončení tradičních způsobů hospodaření opuštěny a začala na nich probíhat ekologická sukcese. Proces extenzifikace se ovšem výrazněji projevil až po roce 1990 v souvislosti s transformací zemědělství. Ve vyšších polohách Českého středohoří s méně příznivými přírodními podmínkami byla velká část orné půdy zatravněna a část byla zcela opuštěna.

## **6.5 Vývoj ovocnářství v Českém středohoří**

Krajina Českého středohoří je typická poměrně velkým množstvím ovocných sadů. Pěstování ovoce patřilo ještě v první polovině dvacátého století k nejvýznamnějším hospodářským odvětvím v oblasti. První zmínka o ovocných sadech v Českém středohoří pochází z roku 1088 (sady u Žitenic na Litoměřicku). Již ve středověku tvořil obchod s ovocem významnou složku hospodářství.

Nejvíce se ovšem ovocnářství v Českém středohoří rozvíjelo v 19. století a v první polovině 20. století. Ovocné sady v některých místech tvořily 40 – 60 % rozlohy zemědělské půdy. Jednalo se nejčastěji o vysokokmenné sady s velkým sponem. Plochy mezi řadami stromů se využívaly často jako orná půda nebo jako pastvina. Největší plochy sadů se nacházely v údolí Labe od Litoměřic až po Děčín a v okolí Lovosic, Třebenic a Třebívlic. Díky rozvinutému ovocnářství získala oblast označení Zahrada Čech. Sklizené ovoce se dopravovalo často do Prahy a do lázeňských měst, část úrody se dopravovala do přístavu v Lovosicích a odtud na člunech do Německa. Významný podíl na obchodování mělo také sušené ovoce, v každé obci se nacházely minimálně 2 sušárny ovoce. V Třebenicích byla v roce 1885 otevřena první česká továrna na zpracování ovoce. Typickými ovocnými dřevinami pro České středohoří jsou jabloně (odrůdy třebívlický granát, panenské jablko, renety, punčová, míšeňská a další), hrušně (odrůdy solanka, koporečka, máslovky, vavříanky a další), švestky, třešně a meruňky. Místy byly vysazovány také teplomilné mandloně (Správa CHKO České středohoří). Zajímavostí je také výskyt jeřábů oskeruše v okolí Třebenic a výsadba jedlých kaštanů na vrchu Vinička u Března.

Do současnosti se zbytky vysokokmenných extenzivních sadů zachovaly na úpatí některých kopců (Lovoš, Oblík), v zájmovém území se velké množství starých ovocných stromů dochovalo v okolí vesnice Boreč.

## 7. Výsledky

### 7.1 Změny ve využití krajiny v období od pol. 19. století do roku 1955

V polovině 19. století v zájmovém území jednoznačně převládala orná půda (46,1 % plochy zájmového území, 79,4 % rozlohy zemědělského půdního fondu). Typickým znakem krajiny byla malá pole oddělená hustou sítí cest, mezemi a řadami ovocných stromů.

Trvalé travní porosty nebyly v tomto období plošně příliš rozsáhlé (7,2 % zájmového území), tvořily ovšem velké množství malých plošek. Největší množství luk a pastvin se vyskytovalo ve výše položených částech zájmového území v okolí Medvědic, Lhoty, Lukova a Milešova, kde často tvořily enklávy v lesních porostech. Poměrně velké množství malých plošek trvalých travních porostů bylo zaznamenáno také v oblasti Velemínské kotliny, kde převažovala orná půda. Většinou se jednalo o prameniště a podmáčená místa, která nebylo možné obhospodařovat jiným způsobem. Úzké pásy trvalých travních porostů se nacházely také v nivách vodních toků.

Sady se v tomto období rozkládaly na 4,7 % plochy zájmového území. Většinou měly charakter extenzivních sadů, tj. vysokokmenné stromy byly vysázeny s velkým sponem. Plochy mezi jednotlivými stromy se často využívaly pro pěstování plodin nebo jako pastviny. Ovocnářství bylo v zájmovém území již v tomto období velmi významnou hospodářskou aktivitou i přes poměrně malou plochu sadů. V 19. století nebylo pěstování ovoce v sadech ještě příliš časté, naprostá většina ovocných stromů v krajině tvořila aleje podél cest, velmi často byly vysazovány také na mezích.

Lesy se na celkové rozloze území podílely 38,9 %. Téměř výhradně se vázaly na strmé svahy vulkanických vrchů. Vodní plochy byly zastoupeny minimálně (0,05 % plochy zájmového území). Využití krajiny zájmového území v polovině 19. století zobrazuje Mapa 10.

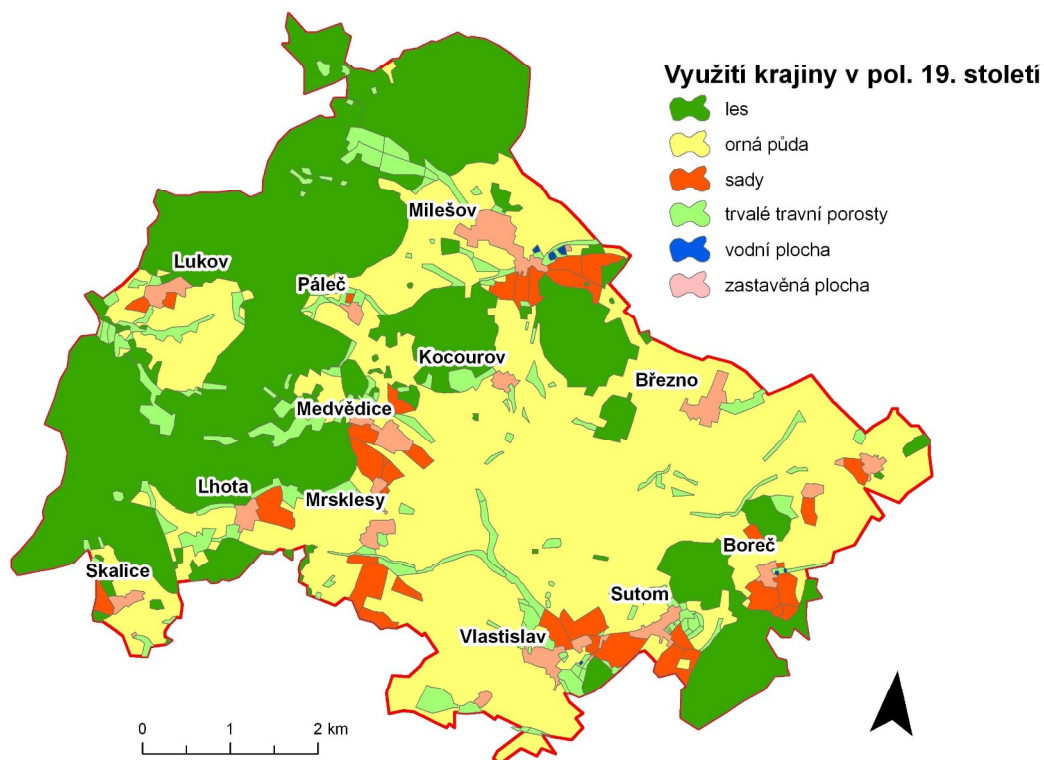
Hlavní změnou ve využití krajiny v období od poloviny 19. století do poloviny 20. století byl výrazný úbytek orné půdy z 46 % na 34,1 %. Na velké části orné půdy byly vysázeny ovocné sady, jejichž podíl vzrostl z 4,7 % na 13,9 %. Podíl lesa se nepatrně zvýšil z 39,8 % na 40,2 %. Za údaji pro celé zájmové území se však skrývají značné rozdíly mezi jednotlivými katastry. Podíl lesa se nejvíce zvýšil v k.ú. Milešov (z 56,8 % na 63,4 %), kde došlo k zalesnění velkého množství orné půdy severně od vrchu Šibeník. Výměra lesa výrazněji vzrostla také v k.ú. Pálec, Lukov a Mrsklesy. Část lesa byla naopak

vykácena a nahrazena zemědělskou půdou v k.ú. Skalice (pokles z 15,9 % na 3,8 %), Lhota (pokles z 27 % na 21,7 %) a Medvědice (pokles z 13,3 % na 8,4 %).

Část orné půdy byla přeměněna na trvalé travní porosty. Jejich podíl v tomto období mírně narostl ze 7,2 % na 8,6 %. Na tomto nárůstu se podílelo také zvětšení lučních enkláv v lesích pod vrchem Zvon v k.ú. Milešov.

V Milešově došlo ve sledovaném období ke zrušení jednoho rybníka, podíl vodních ploch v území se tak mírně snížil.

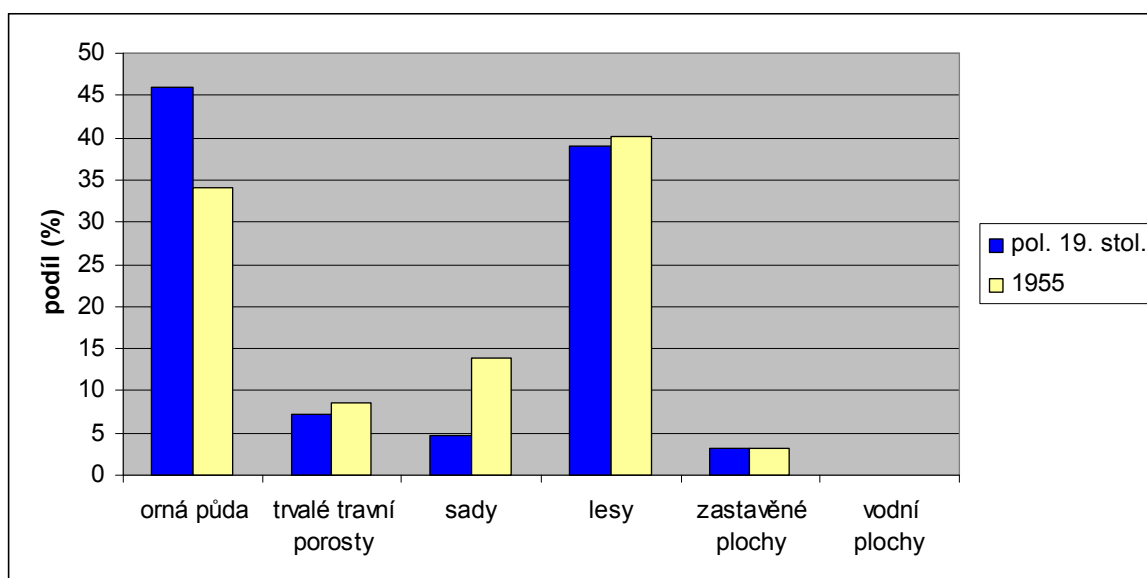
V období od poloviny 19. století do roku 1955 došlo ke změně využití krajiny na 19,2 % plochy zájmového území. Nejvýraznější změnou byla přeměna orné půdy na sady (10,2 % plochy zájmového území. Přehled nejčastějších změn ve využití krajiny zájmového území uvádí Tabulka 4.



**Mapa 10** Využití krajiny v zájmovém území v polovině 19. století

změna	plocha (km <sup>2</sup> )	podíl na rozloze území (%)
orná půda - sady	4,67	10,24
orná půda - trvalé travní porosty	1,35	2,96
orná půda - les	0,78	1,71
trvalé travní porosty - orná půda	0,61	1,34
sady - orná půda	0,58	1,27
trvalé travní porosty - les	0,46	1,01

**Tabulka 4** Nejčastější změny ve využití zájmového území v období od poloviny 19. století do roku 1955



**Graf 1** Vývoj podílu jednotlivých kategorií využití krajiny na rozloze zájmového území v období od pol. 19. stol. do roku 1955

## 7.2 Změny ve využití krajiny v období 1955 – 1982

Mapové podklady z roku 1955 ukazují stav krajiny těsně před počátkem kolektivizace zemědělství. V zájmovém území se na celkové rozloze zemědělské půdy nejvíce podílela orná půda (34,1 % plochy zájmového území, 60,3 % rozlohy zemědělské půdy), která převažovala v poměrně úrodné oblasti Velemínské kotliny, ale vyskytovala se i ve vyšších oblastech v okolí Lukova a Skalice. V této době ještě převažovala malá pole, která byla oddělena cestami a mezemi, často osázenými ovocnými stromy. Nejvíce zastoupeným typem krajinného pokryvu byly lesy, které pokrývaly 40,2 % plochy zájmového území.

Velmi významnou součástí krajiny byly ovocné sady, které se rozkládaly na 13,9 % zájmového území (24,5 % rozlohy zemědělské půdy). V tomto období pravděpodobně ještě převládaly extenzivní sady, tj. vysokokmeny s velkým sponem. Největší množství sadů se rozkládalo v k.ú. Lhota (33 % plochy katastru), k.ú. Medvědice (31,6 %), k.ú.

Mrsklesy (29,4 %) a k.ú. Kocourov (27,6 %). V k.ú. Kocourov a Lhota rozloha sadů dokonce převyšovala výměru orné půdy. Sady tvořily významný prvek krajinného rázu celé oblasti a zároveň byly místem výskytu celé řady živočichů.

Trvalé travní porosty nebyly příliš rozšířené, pokrývaly pouze 8,6 % plochy zájmového území (15,1 % ZPF). Větší louky a pastviny se vyskytovaly pouze ve vyšších oblastech nad Milešovem, u Lukova a pod Lipskou horou. Úzké pásy travních porostů byly také typické pro nivy vodních toků. Využití krajiny v roce 1955 znázorňuje Mapa 11.

V průběhu následujících let došlo v krajině k zásadním změnám. Nejvíce se projevila intenzifikace zemědělství v oblasti Velemínské kotliny. V tomto období došlo k zániku velké části extenzivních sadů. Ovocné stromy v sadech byly v 50. letech již staré a nedocházelo k jejich obnově. Sady byly většinou nahrazeny ornou půdou, v místech s větším sklonem byly nahrazeny trvalými travními porosty. Jejich podíl se v území snížil ze 13,9 % na 3,6 % (pokles výměry o 75 %). Zánikem extenzivních sadů byla negativně ovlivněna ekologická stabilita celé oblasti, výrazně ovlivněn byl také krajinný ráz. Ovocnářství se ovšem v oblasti alespoň částečně udrželo. V okolí Mrskles a Medvědic byly vysázeny nové intenzivní sady (polokmeny s malým sponem). Jejich rozloha je ovšem nesrovnatelná s rozlohou předchozích extenzivních sadů. Intenzivní sady jsou navíc z ekologického hlediska mnohem méně příznivé.

Kromě sadů zmizela z krajiny i četná ovocná stromořadí na mezích a podél cest, které zanikly při scelování pozemků. Typickým prvkem krajiny Velemínské kotliny se staly poměrně velké bloky orné půdy. Kolektivizace zde ovšem vlivem členitějšího reliéfu nedosáhla takových rozměrů jako v nížinách, v krajině se dodnes udrželo poměrně velké množství rozptýlené zeleně. Vlivem odvodnění a úprav toků zanikly vlhké louky v nivách.

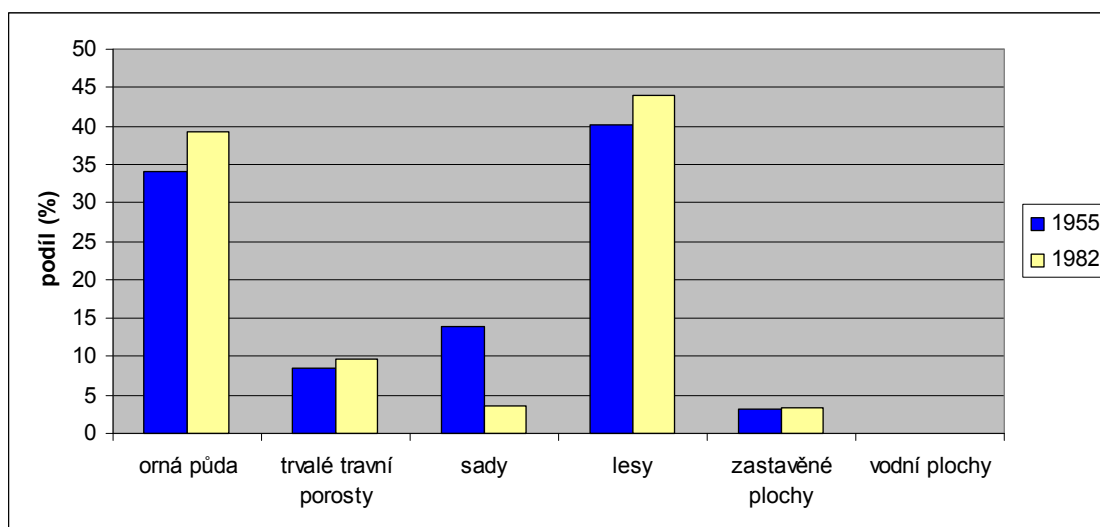
V méně příznivých a špatně dostupných oblastech docházelo v tomto období naopak k extenzifikaci hospodaření. Opuštěny byly četné luční enklávy východně od Medvědic, jižně od Lukova a severovýchodně od Milešova. Vlivem výrazného omezení pastvy ovcí a koz byly opuštěny pastviny na strmých svazích (jižní úpatí Lipské hory, Lhoty, stepní porosty na Holém vrchu, Plešivci, Třešňovce). Část luk a pastvin postupně zarůstala a v současnosti se na jejich místě nacházejí přírodě blízké lesní porosty, část jich byla uměle zalesněna nevhodnými dřevinami. Nejpomaleji probíhá sukcese na stepních lokalitách. Část ploch zarostla křovinami, na části území se ovšem do současnosti udrželo bezlesí. Celkový podíl lesa se v tomto období zvýšil ze 40,2 % na 44,1%. Zánik četných lučních enkláv ovlivnil biodiverzitu oblasti (úbytek populací lučních druhů a také druhů vázaných na ekotony). Podíl zastavěných ploch rostl jen mírně, hlavním typem nových staveb byly

rozsáhlé zemědělské areály v některých sídlech (Mrsklesy, Vlastislav). V údolí Granátky jižně od Skalice vznikla rekreační chatová osada.

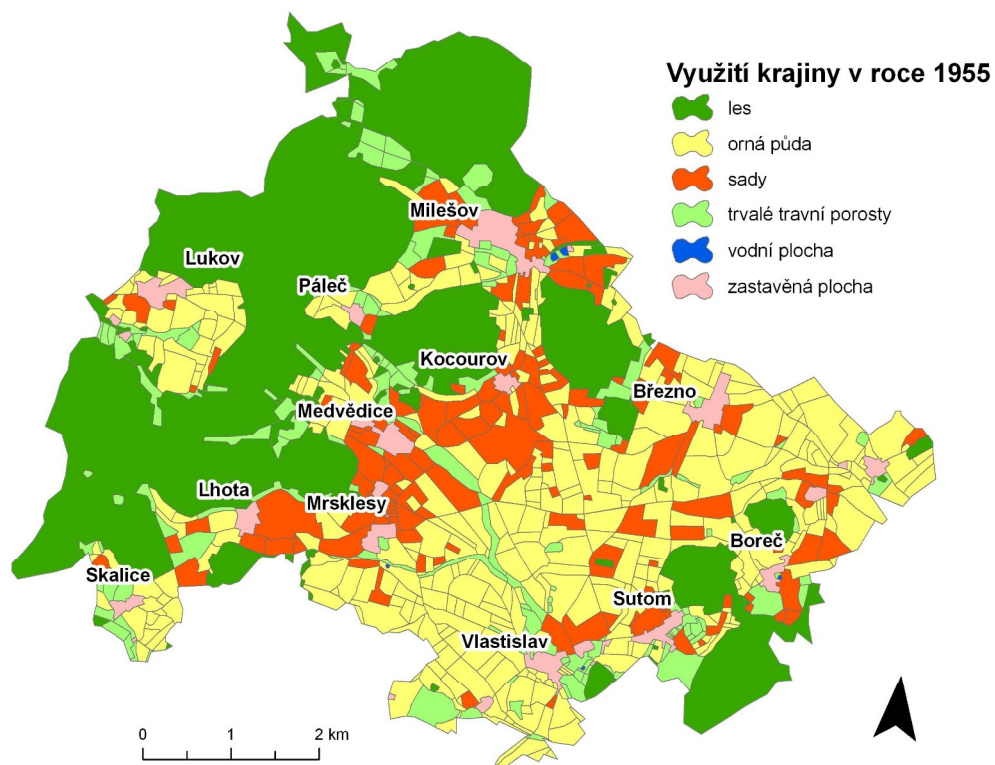
V tomto období došlo ke změně využití krajiny celkem na 21,6 % zájmového území. Jednoznačně nejvíce zastoupenou změnou ve využití území je změna sadů na ornou půdu (9,45 % plochy zájmového území). Přehled nejčastějších změn ve využití území v období 1955 – 1982 uvádí Tabulka 5. Plochy se změnou využití zobrazuje Mapa 12.

změna	plocha (km <sup>2</sup> )	podíl na rozloze území (%)
sady – orná půda	4,31	9,45
orná půda - trvalé travní porosty	1,35	2,96
trvalé travní porosty - les	1,2	2,63
sady - trvalé travní porosty	0,95	2,08
orná půda - sady	0,7	1,53
orná půda - les	0,51	1,12
trvalé travní porosty - orná půda	0,44	0,96

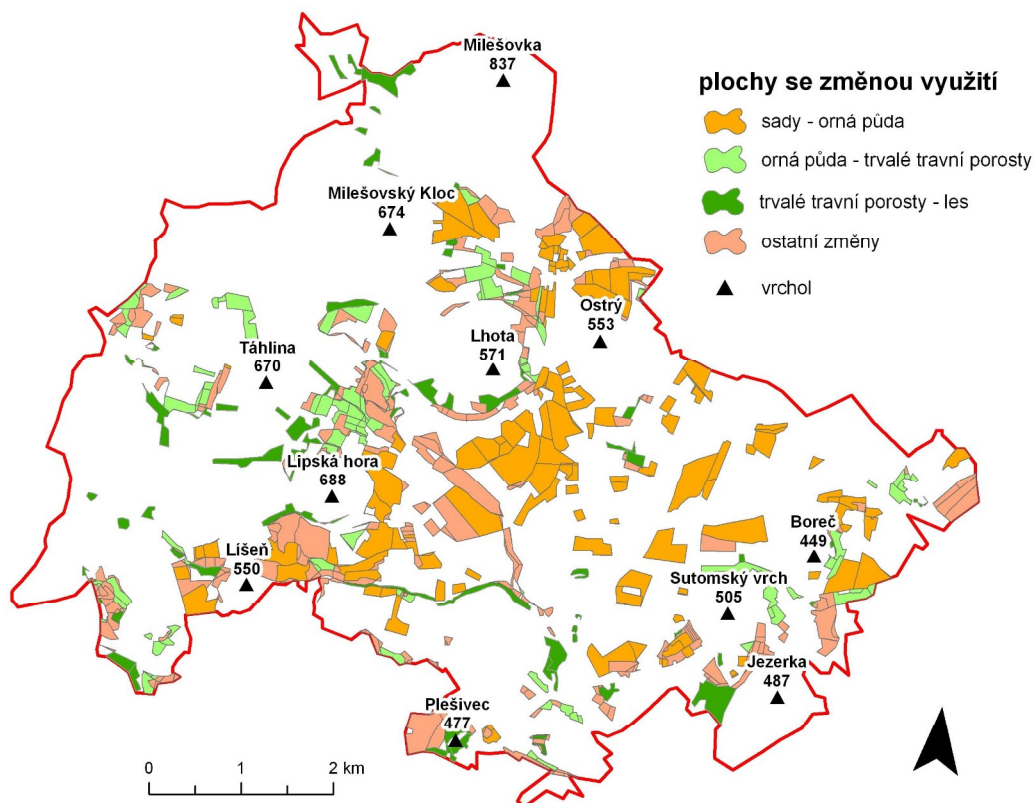
**Tabulka 5** Nejčastější změny ve využití krajiny zájmového území v období 1955 – 1982



**Graf 2** Vývoj podílu jednotlivých kategorií využití krajiny na rozloze zájmového území mezi lety 1955 a 1982



**Mapa 11** Využití krajiny v zájmovém území v roce 1955



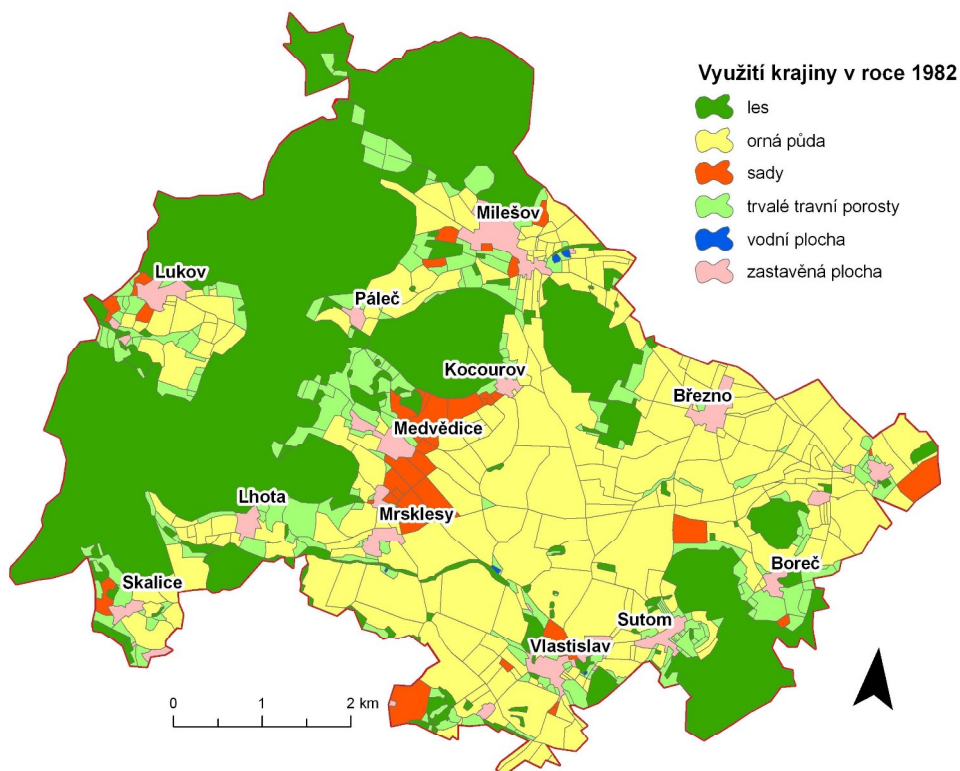
**Mapa 12** Plochy se změnou využití v období 1955 – 1982



### 7.3 Změny ve využití krajiny v období 1982 – 2011

V 80. letech tvořila dominantní část zemědělského půdního fondu orná půda (39,2 % rozlohy zájmového území, 75 % rozlohy zemědělského půdního fondu). Podíl sadů byl již malý (3,6 % rozlohy území), i když stále nad průměrem celé České republiky. Lesní porosty pokrývaly 44,1 % území. Využití krajiny v zájmovém území v roce 1982 zobrazuje Mapa 13.

K výrazným změnám ve využití krajiny došlo po roce 1990 v souvislosti s transformací zemědělství. Vlivem změn dotačního systému se již nevyplatilo intenzivně hospodařit v méně úrodných oblastech. Orná půda ve vyšších oblastech zájmového území byla přeměněna na trvalé travní porosty a část byla zcela opuštěna. Orná půda se v současnosti vůbec nevyskytuje v k.ú. Lhota, Páleč a Skalice. Podíl orné půdy na ploše zájmového území se výrazně snížil z 39,2 % na 26,7 %. Podíl luk a pastvin naopak vzrostl z 9,7 % na 19,9 %. V úrodnější oblasti Velemínské kotliny se udrželo intenzivní zemědělství, v poslední době došlo ovšem i zde na několika lokalitách k zatravňování orné půdy.



**Mapa 13** Využití krajiny v zájmovém území v roce 1982



Dalším významným procesem byl pokračující nárůst podílu lesa (z 44,1 % na 45,5 %). Hlavními příčinami rozšiřování lesních porostů byla pokračující sukcese na opuštěných pastvinách na strmých úpatích vulkanických kopců (zejména jižní úpatí Lipské hory) a také zalesňování zemědělské půdy, které je podporováno dotacemi. K rozsáhlému umělému zalesnění původně orné půdy a trvalých travních porostů došlo v okolí Lhoty. V k.ú. Lhota se zvýšil podíl lesních porostů z 29,6 % na 55,6 % a došlo tak k výrazné změně krajinného rázu. Velká část nově vysazených porostů má druhovou skladbu odpovídající místním podmínkám (převažují listnaté dřeviny, zejména duby, buky a lípy), ovšem v jižní části katastru byly vysazeny smrkové monokultury.

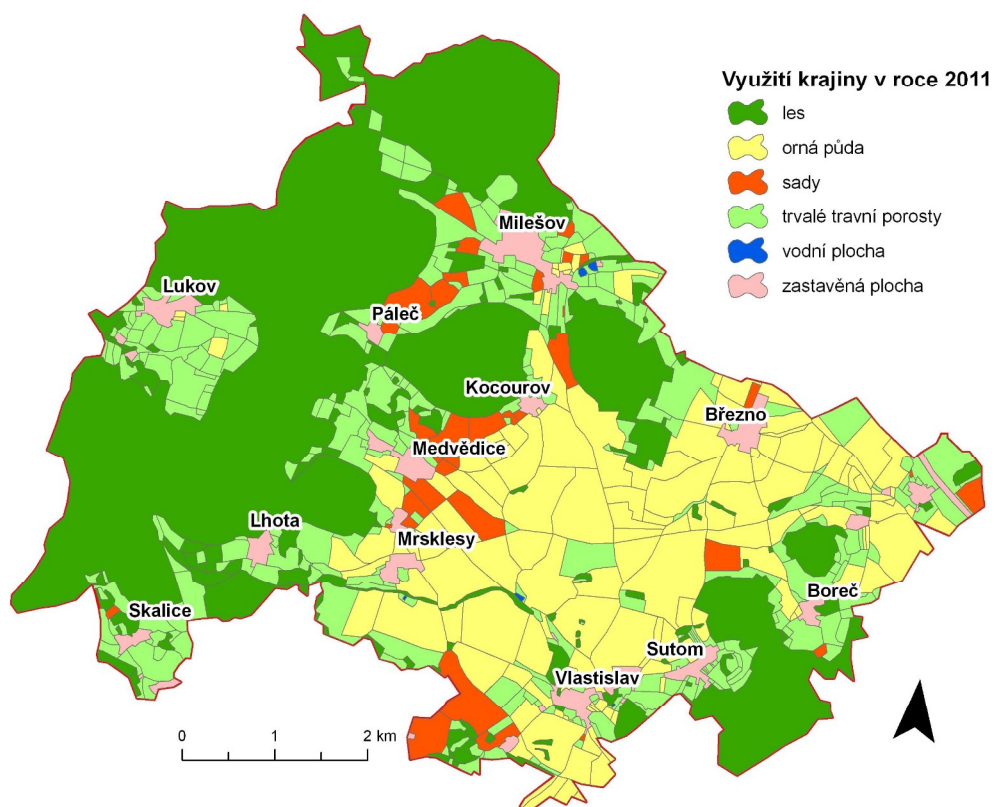
Podíl zastavěného území se mírně zvýšil z 3,46 na 3,59 %. Hlavní příčinou byla výstavba dálnice D8, která zasahuje do východního okraje zájmového území u Bílinky. Úsek dálnice byl zprovozněn v roce 2012.

Pozitivním faktem je mírný nárůst plochy sadů (z 3,6 % na 4,4 %). Částečně se na něm podílela výsadba intenzivních sadů pod Plešivcem v k.ú. Vlastislav. Rozhodující podíl ovšem měla poměrně rozsáhlá výsadba extenzivních sadů v širším okolí Milešova v roce 2011. Alespoň na část území se tak vrací tento dříve typický prvek krajiny Českého středohoří. V tomto období docházelo ovšem zároveň k úbytku intenzivních sadů na jiných místech zájmového území (zejména v k.ú. Mrsklesy), proto je celkový nárůst plochy sadů poměrně malý. Využití krajiny v roce 2011 znázorňuje Mapa 14.

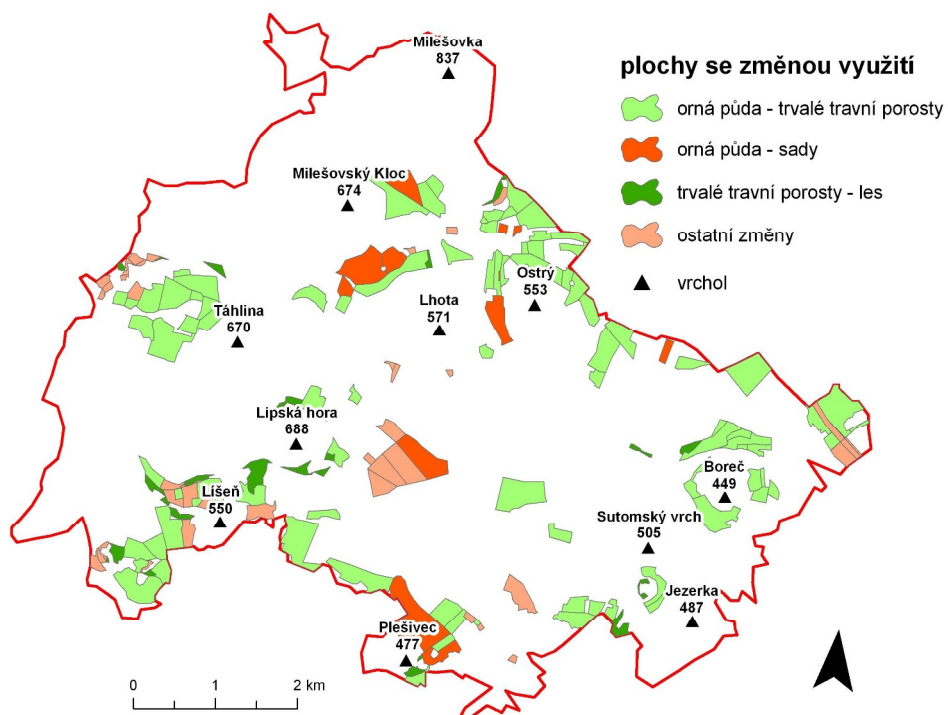
Celkově došlo v tomto období ke změně využití krajiny na 15,6 % plochy zájmového území. Dominujícím typem změny bylo zatravňování orné půdy (10,6 % zájmového území). Přehled nejčastějších změn ve využití zájmového území v období 1982 – 2011 udává Tabulka 6. Plochy se změnou využití zobrazuje Mapa 15.

změna	plocha (km <sup>2</sup> )	podíl na rozloze území (%)
orná půda - trvalé travní porosty	4,83	10,59
orná půda - sady	0,99	2,17
trvalé travní porosty - les	0,39	0,85
sady - orná půda	0,39	0,85
orná půda - les	0,22	0,48
sady - trvalé travní porosty	0,2	0,44

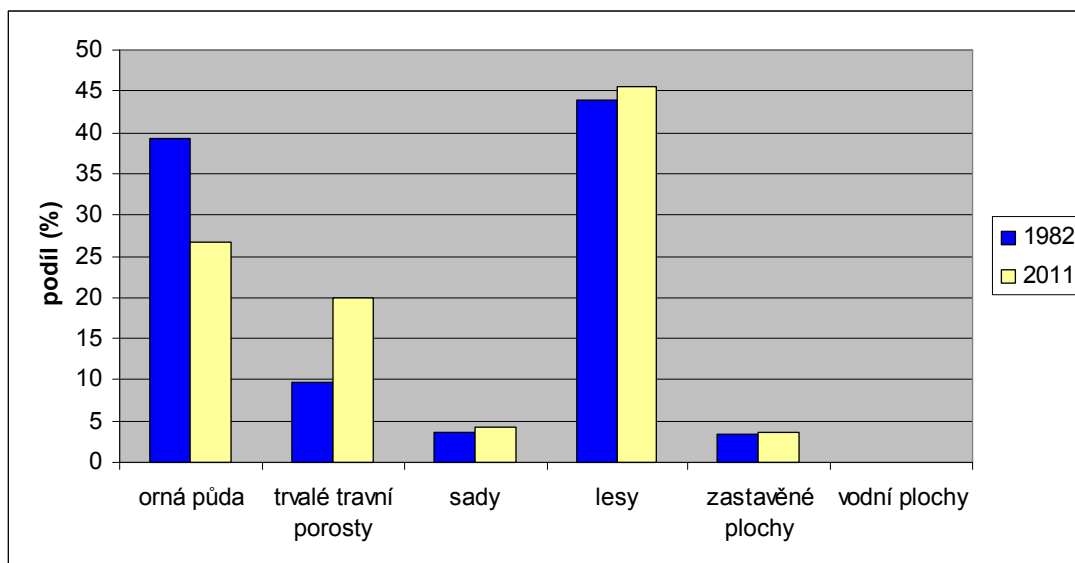
**Tabulka 6** Nejčastější změny ve využití krajiny zájmového území v období 1982 – 2011



**Mapa 14** Využití krajiny v zájmovém území v roce 2011



**Mapa 15** Plochy se změnou využití v období 1982 – 2011



**Graf 3** Vývoj podílu jednotlivých kategorií využití krajiny na rozloze zájmového území mezi lety 1982 a 2011

#### 7.4 Vývoj ekologické stability krajiny

Pro hodnocení vývoje byl použit koeficient ekologické stability ( $K_{es}$ ) pro celé zájmové území a jednotlivá katastrální území v letech 1955, 1982 a 2011.  $K_{es}$  byl vypočten jako poměr zastoupení ploch ekologicky relativně stabilních a ekologicky relativně labilních (viz kapitola Metody práce). Je nutné zdůraznit, že srovnání hodnoty  $K_{es}$  za různá časová období má určitá omezení, protože nezohledňuje odlišnou ekologickou stabilitu jednotlivých kategorií v různých obdobích. Koeficient se dá ovšem velmi dobře použít k porovnání jednotlivých katastrálních území.

V období 1955 – 1982 se hodnota  $K_{es}$  pro celé zájmové území snížila z 1,68 na 1,35. Hlavní příčinou byl značný úbytek sadů a zvětšení plochy orné půdy. Ekologická stabilita oblasti ovšem klesla také vlivem zvětšování velikosti bloků orné půdy a zániku velkého množství liniové zeleně, tento fakt však  $K_{es}$  nepostihuje. Největší pokles  $K_{es}$  byl zaznamenán právě v katastrálních územích, kde došlo ke značnému úbytku sadů. Například v k.ú. Lhota poklesl  $K_{es}$  z hodnoty 2,59 na 0,89 a v k.ú. Kocourov z hodnoty 2,98 na 1,28. V katastrálních územích, kde část orné půdy byla nahrazena lesními porosty,  $K_{es}$  naopak vzrostl. Například v k.ú. Páleč se  $K_{es}$  zvýšil z hodnoty 14,65 na 27,45 a v k.ú. Sutom z hodnoty 6,21 na 7,08.

V období 1982 – 2011 došlo v zájmovém území k poměrně výraznému zvýšení koeficientu ekologické stability z 1,35 na 2,31. Největší vliv na tento nárůst mělo rozsáhlé zatravnění orné půdy a také mírný nárůst plochy sadů. Hodnota  $K_{es}$  v tomto období

narostla ve všech katastrálních územích, výrazně se však zvýšily rozdíly mezi jednotlivými katastry.  $K_{es}$  nejvýrazněji vzrostl ve výše položených oblastech s méně příznivými přírodními podmínkami, kde došlo k rozsáhlému zatravňování. Například v k.ú. Lhota se  $K_{es}$  zvýšil z 0,89 na 15,43 a v k.ú. Lukov z 5,74 na 29,48. Minimální nárůst hodnoty  $K_{es}$  byl zaznamenán v katastrálních územích zasahujících do Velemínské kotliny, kde se až do současnosti udržela intenzivní zemědělská výroba.

Změny rozdílu hodnot  $K_{es}$  mezi jednotlivými katastrálními územími vypovídají o zvyšující se polarizaci využití zájmového území. Zatímco v roce 1955 byl rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší hodnotou  $K_{es}$  14,32, v roce 2011 již činil 76,91. Zvyšující se polarizaci ve využití území také velmi dobře dokládá výpočet variačního koeficientu (směrodatná odchylka/průměr) z hodnot  $K_{es}$  pro jednotlivá katastrální území. V roce 1955 byla hodnota variačního koeficientu 1,16. V roce 2011 hodnota činila již 1,52. Výpočtem variačního koeficientu bylo doloženo zvýšení variability mezi hodnotami  $K_{es}$  v jednotlivých katastrálních územích. Hodnoty  $K_{es}$  pro jednotlivá katastrální území uvádí Tabulka 7.

k.ú.	1955	1982	2011	změna 1955 - 1982	změna 1982 - 2011	změna 1955 - 2011
<b>Boreč</b>	0,59	0,62	1,3	0,03	0,68	0,71
<b>Březno</b>	0,73	0,45	0,72	-0,28	0,27	-0,01
<b>Kocourov</b>	2,98	1,28	1,37	-1,7	0,09	-1,61
<b>Lhota</b>	2,59	0,89	15,43	-1,7	14,54	12,84
<b>Lukov</b>	4,04	5,74	29,48	1,7	23,74	25,44
<b>Medvědice</b>	1,11	0,75	0,86	-0,36	0,11	-0,25
<b>Milešov</b>	5,63	3,29	17,12	-2,34	13,83	11,49
<b>Mrsklesy</b>	1,04	0,66	0,96	-0,38	0,3	-0,08
<b>Páleč</b>	14,65	27,45	77,38	12,8	49,93	62,73
<b>Skalice</b>	0,52	1,26	8,88	0,74	7,62	8,36
<b>Sutom</b>	6,21	7,08	12,47	0,87	5,39	6,26
<b>Vlastislav</b>	0,33	0,24	0,47	-0,09	0,23	0,14
<b>zájmové území</b>	1,68	1,35	2,31	-0,33	0,96	0,63

**Tabulka 7** Vývoj koeficientu ekologické stability ( $K_{es} = S/L$ , S = výměra ploch ekologicky relativně stabilních, L = výměra ploch ekologicky relativně labilních)

## 7.5 Vývoj hodnoty Shannonova indexu diverzity a indexu dominance

Pro zhodnocení diverzity využití krajiny byly pro celé zájmové území a pro jednotlivé katastry vypočteny Shannonův index diverzity (H) a index dominance (D).

V období 1955 – 1982 se hodnota Shannonova indexu diverzity v zájmovém území snížila z hodnoty 1,33 na 1,19. Diverzita využití krajiny poklesla zejména vlivem značného

úbytku plochy sadů a zvýšení podílu orné půdy. Na úrovni katastrů došlo k největšímu poklesu v k.ú. Lhota (z 1,5 na 1,19), Březno (z 1,22 na 0,9) a Sutom (z 1,08 na 0,78). V k.ú. Sutom se projevilo zejména opuštění části zemědělské půdy a zvětšení plochy lesa východně od Holého vrchu. Index dominance naopak v daném období rostl, jeho hodnota narostla z 0,46 na 0,6. V zájmovém území se výrazně zvýšila dominance orné půdy a lesních porostů.

V období 1982 – 2011 byl v zájmovém území zaznamenán nárůst Shannonova indexu diverzity z 1,19 na 1,29. Hlavní podíl na zvýšení indexu mělo zatravnění orné půdy, menší vliv mělo zvýšení rozlohy sadů a zastavěného území. Zajímavé výsledky poskytuje hodnocení zájmového území na úrovni většího měřítka. Zatímco na úrovni celého zájmového území diverzita využití krajiny vzrostla, v některých k.ú. výrazně poklesla. Jedná se zejména o katastry Skalice (pokles z 1,44 na 0,9) a Lhota (pokles z 1,19 na 0,86), ve kterých byla veškerá orná půda převedena na trvalé travní porosty nebo zcela opuštěna. Vývoj Shannonova indexu diverzity v jednotlivých katastrálních územích uvádí Tabulka 8. Index dominance se v tomto období zvýšil z 0,5 na 0,6. Podíl jednotlivých typů využití krajiny je v současnosti více vyrovnaný, zejména vlivem úbytku orné půdy. Vývoj indexu dominance v jednotlivých katastrálních územích uvádí Tabulka 9.

k.ú.	1955	1982	2011	změna 1955 - 1982	změna 1982 - 2011	změna 1955 - 2011
<b>Boreč</b>	1,18	1,22	1,34	0,04	0,12	0,16
<b>Březno</b>	1,22	0,9	1,12	-0,32	0,22	-0,1
<b>Kocourov</b>	1,3	1,04	1,08	-0,26	0,04	-0,22
<b>Lhota</b>	1,5	1,19	0,86	-0,31	-0,33	-0,64
<b>Lukov</b>	0,84	0,81	0,65	-0,03	-0,16	-0,19
<b>Medvědice</b>	1,31	1,28	1,32	-0,03	0,04	0,01
<b>Milešov</b>	1,14	1,01	0,98	-0,13	-0,03	-0,16
<b>Mrsklesy</b>	1,3	1,23	1,29	-0,07	0,06	-0,01
<b>Páleč</b>	0,43	0,3	0,27	-0,13	-0,03	-0,16
<b>Skalice</b>	1,08	1,44	0,9	0,36	-0,54	-0,18
<b>Sutom</b>	1,08	0,78	0,7	-0,3	-0,08	-0,38
<b>Vlastislav</b>	0,93	0,88	1,13	-0,05	0,25	0,2
<b>zájmové území</b>	1,33	1,19	1,29	-0,14	0,1	-0,04

**Tabulka 8** Vývoj Shannonova indexu diverzity ( $H = -\sum P_i \ln P_i$ ,  $P_i$  = podíl kategorie využití krajiny na celkové rozloze území)

k.ú.	1955	1982	2011	změna 1955 - 1982	změna 1982 - 2011	změna 1955 - 2011
Boreč	0,61	0,39	0,27	-0,22	-0,12	-0,34
Březno	0,39	0,49	0,49	0,1	0	0,1
Kocourov	0,31	0,57	0,53	0,26	-0,04	0,22
Lhota	0,11	0,2	0,24	0,09	0,04	0,13
Lukov	0,77	0,8	0,74	0,03	-0,06	-0,03
Medvědice	0,3	0,33	0,29	0,03	-0,04	-0,01
Milešov	0,65	0,78	0,81	0,13	0,03	0,16
Mrsklesy	0,49	0,56	0,5	0,07	-0,06	0,01
Páleč	0,96	1,09	1,12	0,13	0,03	0,16
Skalice	0,53	0,17	0,71	-0,36	0,54	0,18
Sutom	0,53	0,61	0,69	0,08	0,08	0,16
Vlastislav	0,86	0,91	0,66	0,05	-0,25	-0,2
<b>zájmové území</b>	0,46	0,6	0,5	0,14	-0,1	0,04

**Tabulka 9** Vývoj indexu dominance ( $D = H_{\max} - H$ ,  $H_{\max} = \ln(n)$ ,  $n$  = počet zastoupených kategorií využití krajiny)

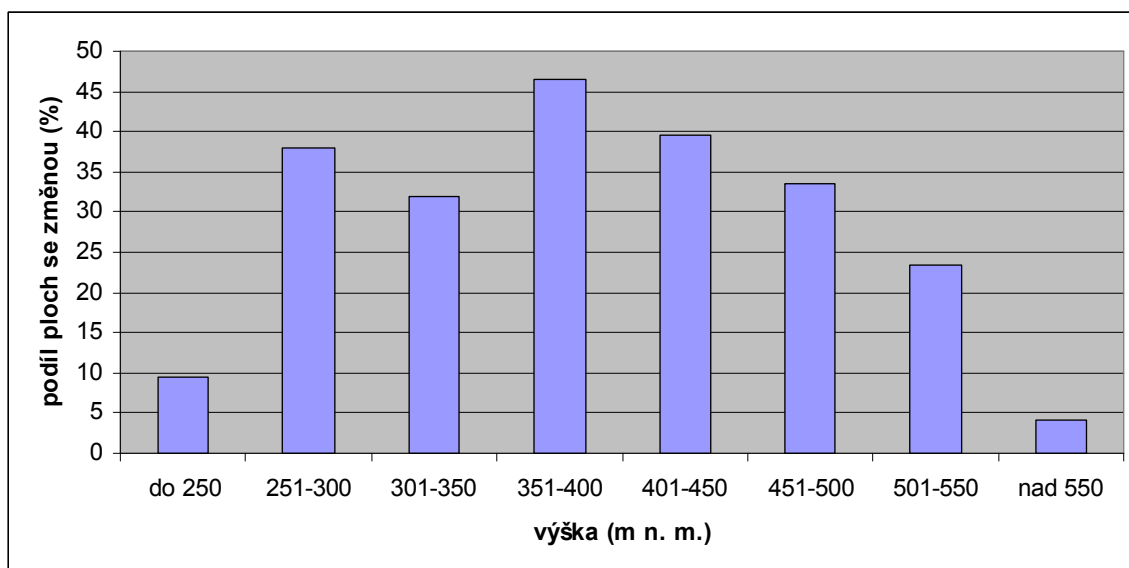
## 7.6 Vliv fyzickogeografických podmínek na změny ve využití krajiny

V této části práce je hodnocen vliv nadmořské výšky, sklonu a půdních typů na změny ve využití krajiny zájmového území v období 1955 – 2011. V areálech vymezených podle nadmořské výšky, sklonu a půdních typů byl vypočítán procentuální podíl ploch, na kterých došlo ve sledovaném období ke změně využití.

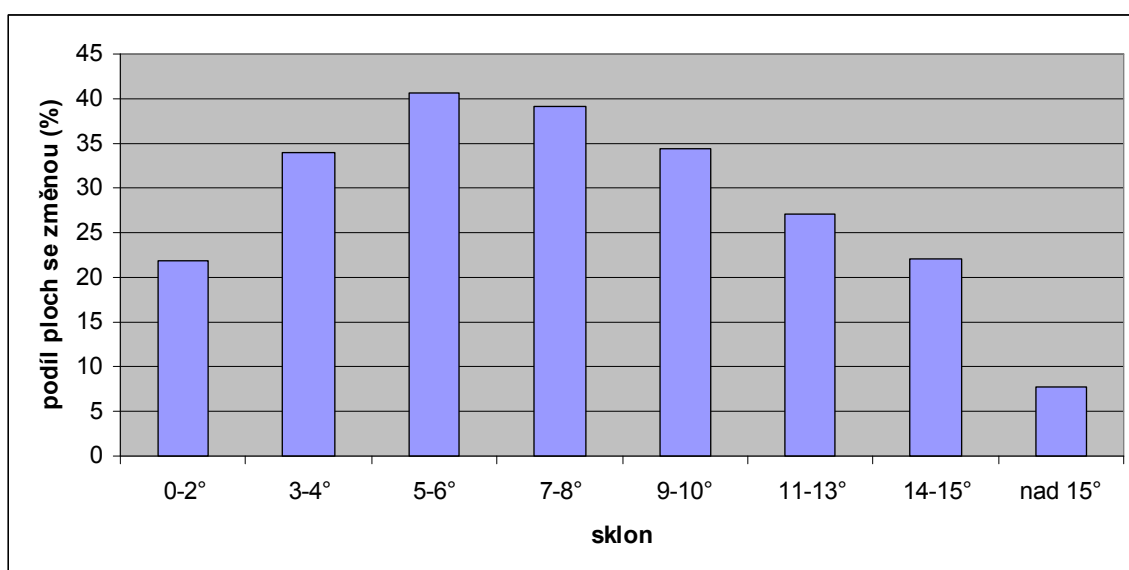
Největší podíl ploch se změnou byl zaznamenán ve výškových stupních 351-400 m n. m. (46,6 %) a 401-450 m n. m. (39,5 %). Nejnižší podíl byl zaznamenán ve výškových stupních do 250 m n. m. (9,4 %) a nad 550 m n. m. (4,2 %). Obecně podíl ploch se změnou roste až do výškového stupně 351-400 m n. m. a ve vyšších nadmořských výškách se začíná postupně snižovat (viz Graf 4). V níže položených oblastech zájmového území jsou velmi dobré podmínky pro zemědělskou výrobu, proto zde kontinuálně celé sledované období převažuje orná půda a došlo zde pouze k malému počtu změn. V polohách nad 550 m již v zájmovém území převažují poměrně prudké svahy a po celé sledované období zde převládají lesní porosty. Největší podíl změn se tedy váže na střední nadmořské výšky.

Podobné výsledky přineslo hodnocení vlivu sklonu (viz Graf 5). Plošně největší změny ve využití byly zaznamenány na středních sklonech 5-6° (40,6 %) a 7-8° (39,2 %). Nejmenší podíl ploch se změnou využití byl zaznamenán na mírných svazích do 2° (21,95 %) a na nejprudších svazích nad 15° (7,68 %). Příčiny jsou stejné jako v předchozím případě. Na rovině a mírných svazích jsou nejlepší podmínky pro zemědělství a po celé

sledované období jsou stabilně zemědělsky využívány, většinou jako orná půda. Prudké svahy jsou po celé sledované období většinou zalesněny.



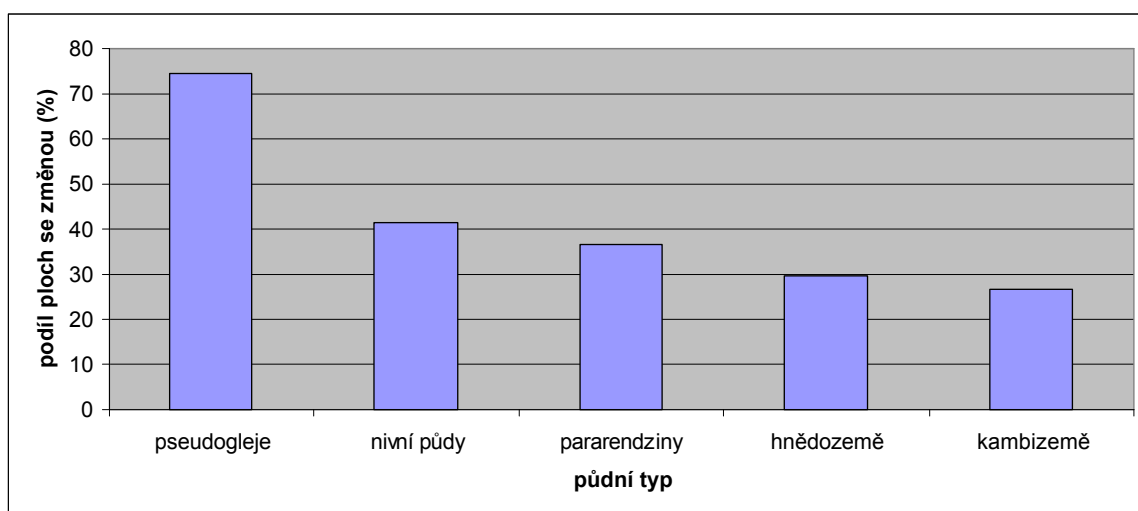
**Graf 4** Podíl ploch se změnou využití v areálech vymezených podle nadmořské výšky



**Graf 5** Podíl ploch se změnou využití v areálech vymezených podle sklonu

Zajímavé výsledky přineslo hodnocení změn ve využití krajiny podle jednotlivých půdních typů. Kategorie fluvizemě byla kvůli své velmi malé rozloze sloučena s kategorií černice fluvická do kategorie nivní půdy. K největším změnám došlo na pseudoglejích (74 %) a nivních půdách (42 %). Hlavní příčinou je zatravňování orné půdy na pseudoglejích v okolí Skalice a vznik pásu vzrostlé zeleně v údolní nivě potoka Modla. Nejstabilnější využití vykazují kambizemě (podíl ploch se změnou 26,6 %), na kterých po

celé sledované období převládají lesní porosty. Poměrně stabilně jsou využívány také hnědozemě (podíl ploch se změnou 29 %), které v zájmovém území představují nejúrodnější půdy. V průběhu celého sledovaného období na nich převládá orná půda. Podíl ploch se změnou využití v areálech vymezených podle půdních typů zobrazuje Graf 6.



**Graf 6** Podíl ploch se změnou využití v areálech vymezených podle půdních typů

### 7.7 Opuštěná půda v zájmovém území

V zájmovém území bylo zmapováno celkem 97 polygonů opuštěných ploch o celkové rozloze 1,8 km<sup>2</sup>. Podíl opuštěné půdy na celkové rozloze zájmového území je 3,8 %, podíl na rozloze zemědělského půdního fondu v zájmovém území činí 7,7 %. Průměrná velikost jednoho polygonu je 1,85 ha. Největším polygon opuštěné půdy v zájmovém území představuje starý ovocný sad pod Plešivcem v k.ú. Vlastislav s rozlohou 15,56 ha.

Pro hodnocení prostorového rozložení opuštěných ploch v zájmovém území byla použita metoda nejbližšího souseda. Vypočtený koeficient R (podíl průměrné pozorované vzdálenosti a očekávané vzdálenosti) má hodnotu 0,63 a p hodnota je nižší než 0,01. Prostorové rozložení opuštěných ploch v zájmovém území je značně nevyrovnané. S využitím metody nejbližšího souseda bylo statisticky doloženo jejich shlukové uspořádání.

Opuštěné plochy se velmi často vyskytují na strmých úpatích vulkanických kopců, které v minulosti sloužily jako pastviny a extenzivní sady. Po výrazném omezení stavů ovcí a koz byly opuštěny a začala zde probíhat ekologická sukcese. Typickým příkladem je



jižní úpatí Lipské hory v k.ú. Mrsklesy, úpatí Plešivce v k.ú. Vlastislav a také severní úpatí Jezerky v k.ú. Boreč. Minimální rozšíření neobhospodařované půdy bylo zaznamenáno ve Velemínské kotlině.

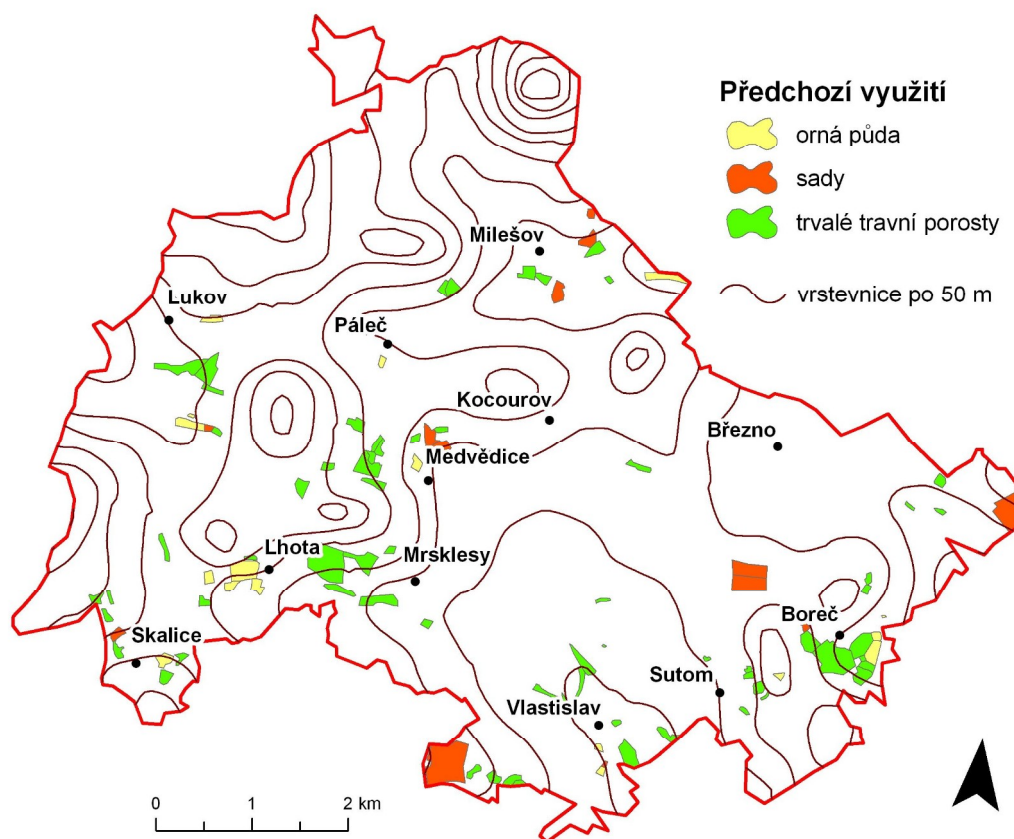
Z jednotlivých katastrů dosahuje opuštěná půda nejvyššího podílu jednoznačně v k.ú. Lhota (27,3 % rozlohy ZPF). V období transformace zemědělství po roce 1990 byla opuštěna veškerá orná půda v kotlině horní Modly západně od sídla. Část orné půdy byla zalesněna a část byla ponechána samovolnému vývoji. V současnosti se v kotlině nachází mozaika sukcesních ploch a uměle založených mladých lesních porostů. Velké množství neobhospodařované zemědělské půdy se nachází také v k.ú. Skalice (17 % rozlohy ZPF). V tomto katastrálním území jsou opuštěny zejména bývalé louky a pastviny severně od sídla, jedná se o nejvýše položené zemědělské pozemky v celém zájmovém území (dosahují výšky až 600 m n. m.). Vysoký podíl opuštěné zemědělské půdy byl zaznamenán také v k.ú. Boreč (15,5 % rozlohy ZPF). Opuštěny jsou zde zejména bývalé pastviny s rozptýlenými starými ovocnými stromy na severním úpatí Jezerky. Významný je také rozsáhlý opuštěný ovocný sad na západním okraji k.ú. Žádná opuštěná půda nebyla zaznamenána v k.ú. Březno a pouze minimální podíl (0,9 % rozlohy ZPF) v k.ú. Kocourov. Podíl opuštěné půdy v jednotlivých katastrálních územích je uveden v Tabulce 10. Jednotlivé opuštěné plochy jsou zobrazeny na Mapě 16.

k.ú.	podíl opuštěné půdy na rozloze k.ú. (%)	podíl opuštěné půdy na rozloze ZPF (%)
<b>Boreč</b>	12,14	15,46
<b>Březno</b>	0,00	0,00
<b>Kocourov</b>	0,42	0,85
<b>Lhota</b>	10,43	27,27
<b>Lukov</b>	2,34	11,28
<b>Medvědice</b>	4,94	6,04
<b>Milešov</b>	1,80	5,95
<b>Mrsklesy</b>	6,81	9,24
<b>Pálec</b>	0,32	6,25
<b>Skalice</b>	11,39	16,98
<b>Sutom</b>	1,98	11,76
<b>Vlastislav</b>	5,70	6,50

**Tabulka 10** Podíl opuštěné půdy v jednotlivých katastrálních územích

Pro každý polygon opuštěné půdy bylo s využitím starých mapových podkladů určeno předchozí využití. 66 ploch (60,5 % celkové rozlohy opuštěné půdy) představují bývalé louky a pastviny, 18 ploch je opuštěná orná půda (13,9 % celkové rozlohy opuštěné půdy)

a 13 ploch je tvořeno opuštěnými ovocnými sady (25,6 % celkové rozlohy opuštěné půdy). Právě velké množství opuštěných sadů je v současnosti typickým znakem Českého středohoří.

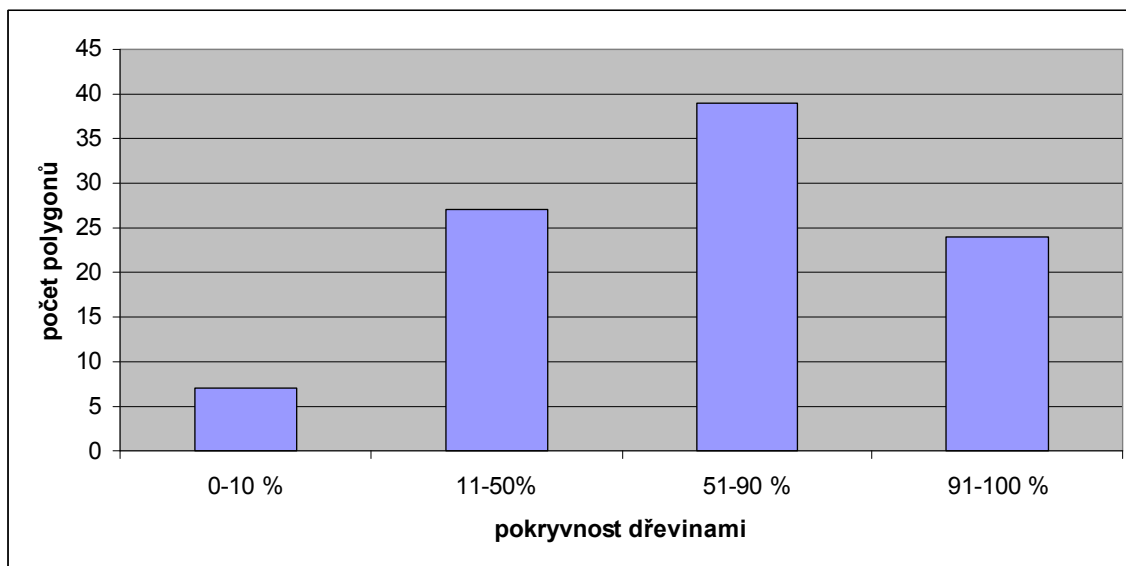


**Mapa 16** Opuštěná zemědělská půda v zájmovém území

V průběhu terénního mapování byla také odhadem stanovena pokryvnost dřevinami na každé opuštěné ploše. Minimální pokryvnost dřevin v rozmezí 0-10 % vykazuje pouze 7 polygonů (4,5 % z celkové rozlohy opuštěných ploch). Pokryvnost dřevinami v rozmezí 11-50 % byla zaznamenána na 27 polygonech (20,7 % z celkové rozlohy opuštěných ploch). Největší množství ploch je pokryto dřevinami v rozmezí 51-90 % (39 polygonů, 40,1 % z celkové rozlohy opuštěných ploch). Vysokou pokryvnost dřevinami v rozmezí 91 – 100 % vykazuje 24 polygonů (34 % z celkové rozlohy opuštěných ploch, viz Graf 6).

Pokryvnost dřevinami v zájmovém území je ovlivněna zejména sukcesním stářím jednotlivých lokalit. Významný vliv na rychlost sukcese dřevin mají přírodní podmínky. Nízká pokryvnost dřevinami je v zájmovém území typická zejména pro opuštěné úzkolisté suché trávníky a také nivu Lukovského potoka. Na kopcích s porosty úzkolistých suchých trávníků postupuje sukcese velmi pomalu zejména na jižních svazích vlivem extrémních

mikroklimatických podmínek a také vlivem specifických edafických podmínek (mělká půda). Nízká rychlost sukcese v nivách je způsobena zamokřením půdy. V nivě Lukovského potoka je sukcese dřevin blokována hustými porosty rákosu. Nejvyšší pokryvnost dřevinami v rozmezí 91-100 % vykazují ve většině případů opuštěné ovocné sady.



**Graf 7** Pokryvnost opuštěných ploch dřevinami

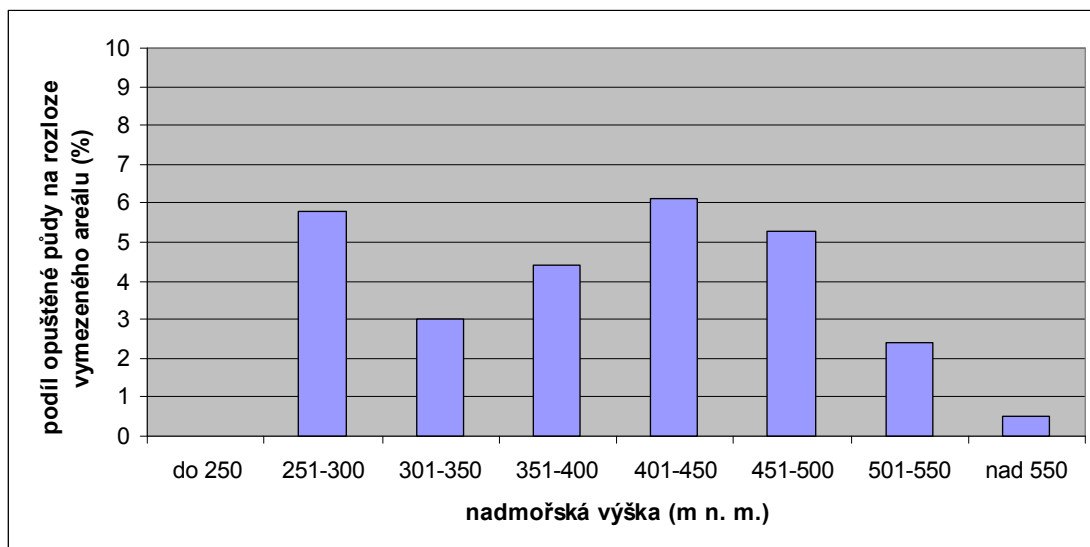
## 7.8 Vliv fyzickogeografických podmínek na prostorové rozložení opuštěné půdy

V této části práce je hodnocen vliv fyzickogeografických podmínek na prostorové rozmístění opuštěných ploch v zájmovém území. Zájmové území bylo rozděleno na areály vymezené podle nadmořské výšky a sklonu. V každém areálu byl vypočten podíl opuštěných ploch na celkové ploše areálu.

Nejvyšší podíl opuštěných ploch byl zaznamenán ve výškovém pásmu 401-450 m n. m. (6,1 %). Překvapivě vysoký podíl byl dosažen v pásmu 251-300 m n. m (5,9 %). Tuto vysokou hodnotu ovlivňují zejména opuštěné plochy v údolní nivě Modly u Vlastislavi a také poměrně velké množství opuštěných ploch v okolí Bílinky. Žádné opuštěné plochy nebyly zaznamenány v pásmu do 250 m n. m. a pouze malý podíl (0,5 %) byl zaznamenán v pásmu nad 550 m n. m.

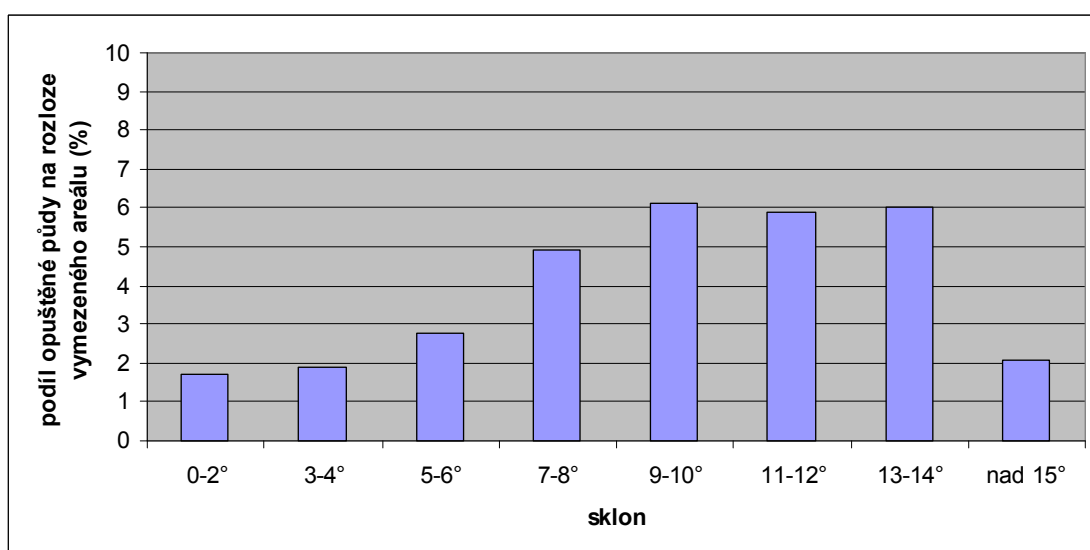
Obecně podíl opuštěných ploch na ploše vymezených areálů stoupá až do výškového pásma 401-450 m n. m (s výjimkou pásma 251-300 m n. m.) a směrem do vyšších

nadmořských výšek opět klesá. Podíl opuštěné půdy na ploše areálů vymezených podle nadmořské výšky zobrazuje Graf 8.



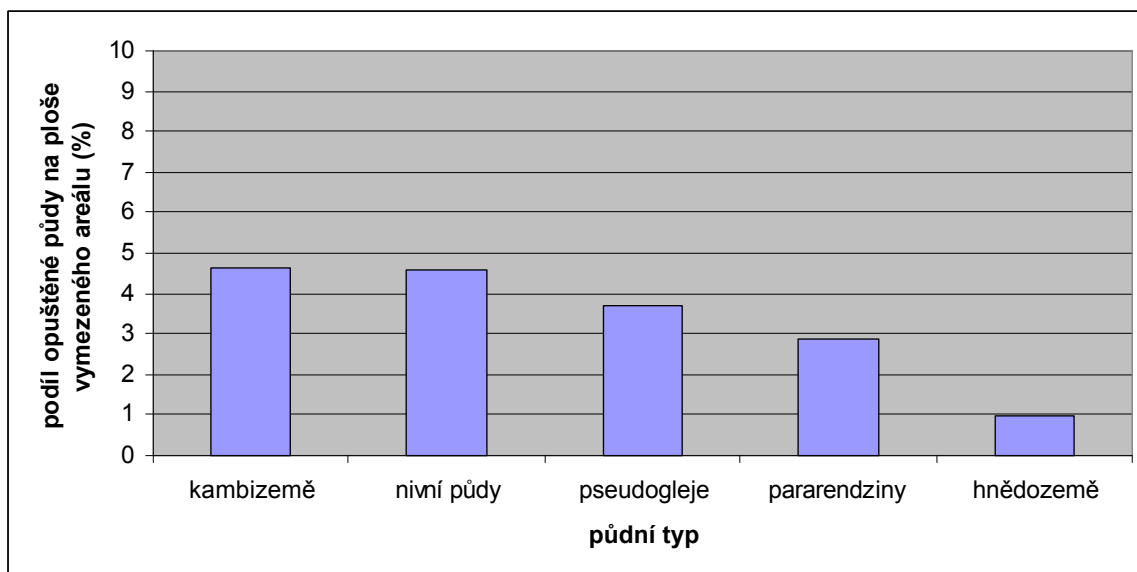
**Graf 8** Podíl opuštěné půdy na ploše areálů vymezených podle nadmořské výšky

Velký vliv na rozmístění opuštěné půdy mají také sklonové poměry. Nejvyšší podíl neobhospodařovaných ploch se nachází na středních sklonech 9-10° (6,1 %), naopak nejmenší množství opuštěné půdy bylo zaznamenáno na mírných svazích do 2° (1,7 %). Podíl opuštěných ploch roste se zvyšujícím se sklonem až do hodnoty 9-10°. Poté spíše stagnuje a výrazně klesá v oblastech se sklonem nad 15°. Podíl opuštěné půdy na rozloze areálů vymezených podle sklonu zobrazuje Graf 9.



**Graf 9** Podíl opuštěné půdy na ploše areálů vymezených podle sklonu

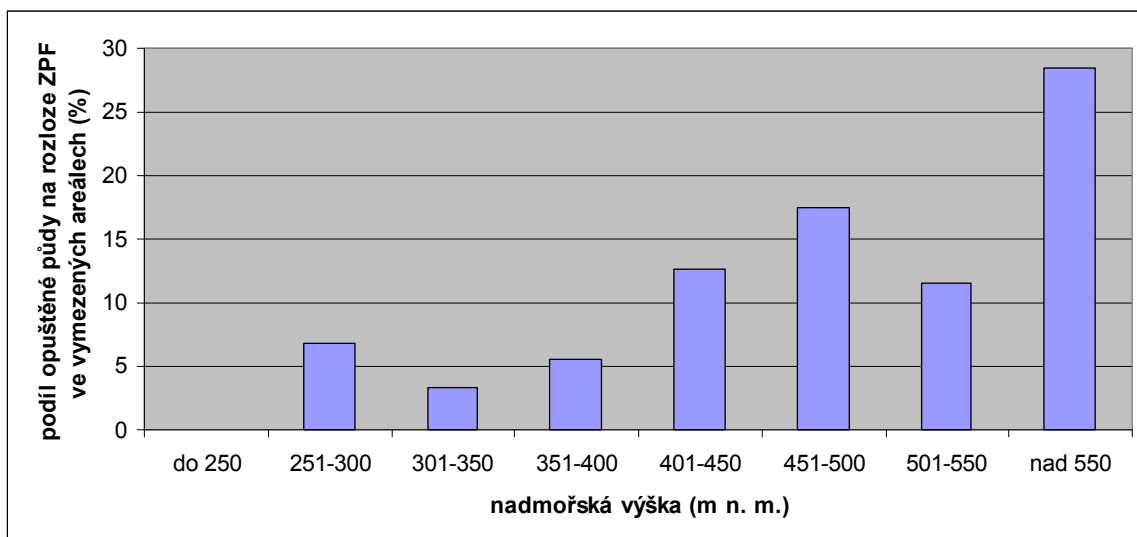
Rozmístění opuštěných ploch ovlivňují také půdní typy. Kategorie fluvizemí byla vzhledem ke své velmi malé rozloze sloučena s kategorií černice fluvické do kategorie nivní půdy. Nejvyšší podíl opuštěných půd byl zaznamenán na kambizemích (4,6 %) a na nivních půdách (4,6 %). Naopak nejnižší podíl neobhospodařovaných ploch je na hnědozemích (1 %). Podíl opuštěné půdy na ploše areálů vymezených podle půdních typů zobrazuje Graf 10.



**Graf 10** Podíl opuštěné půdy na ploše areálů vymezených podle půdních typů

Je zřejmé, že podíl opuštěných ploch je významně ovlivněn plochou zemědělského půdního fondu v jednotlivých areálech. Z tohoto důvodu byl dále hodnocen také podíl opuštěné půdy na rozloze ZPF ve vymezených areálech.

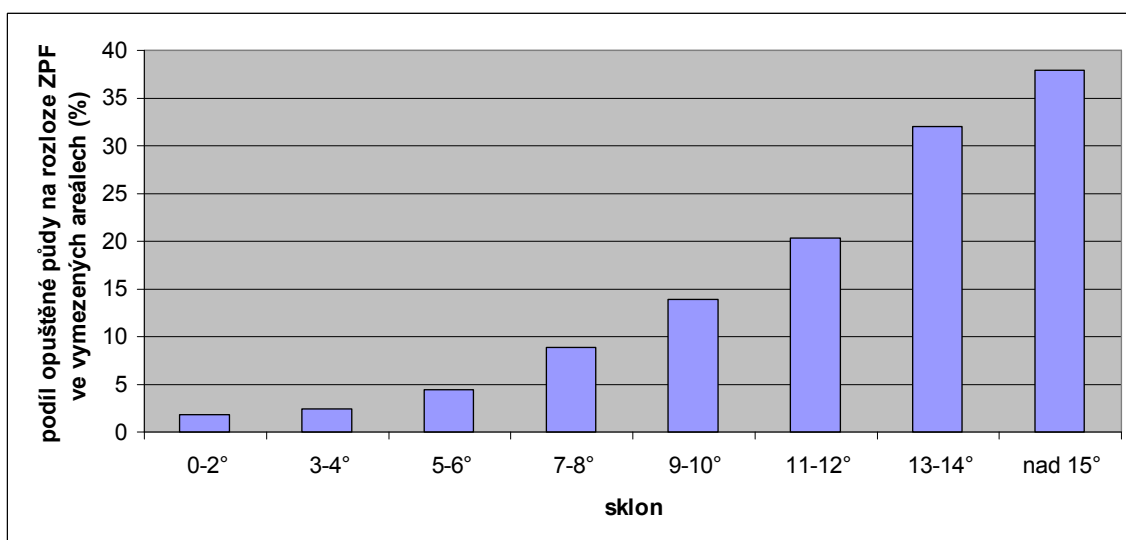
Výsledky jsou v tomto případě odlišné. Podíl opuštěné půdy na rozloze ZPF roste spolu s nadmořskou výškou. Zatímco ve výškovém pásmu do 250 m n. m. se nenachází žádné opuštěné plochy a v pásmu 301-350 m n. m. je jejich podíl na zemědělské půdě pouze 3,3 %, ve výškovém pásmu nad 550 m je již jejich podíl 28,5 %. Pro hodnocení závislosti podílu opuštěné půdy na rozloze ZPF a nadmořské výšky byl vypočten Pearsonův korelační koeficient. Jeho hodnota dosahuje 0,88, byla tedy dokázána poměrně silná závislost. Podíl opuštěné půdy na rozloze ZPF v areálech vymezených podle nadmořské výšky zobrazuje Graf 11.



**Graf 11** Podíl opuštěné půdy na rozloze ZPF v areálech vymezených podle nadmořské výšky

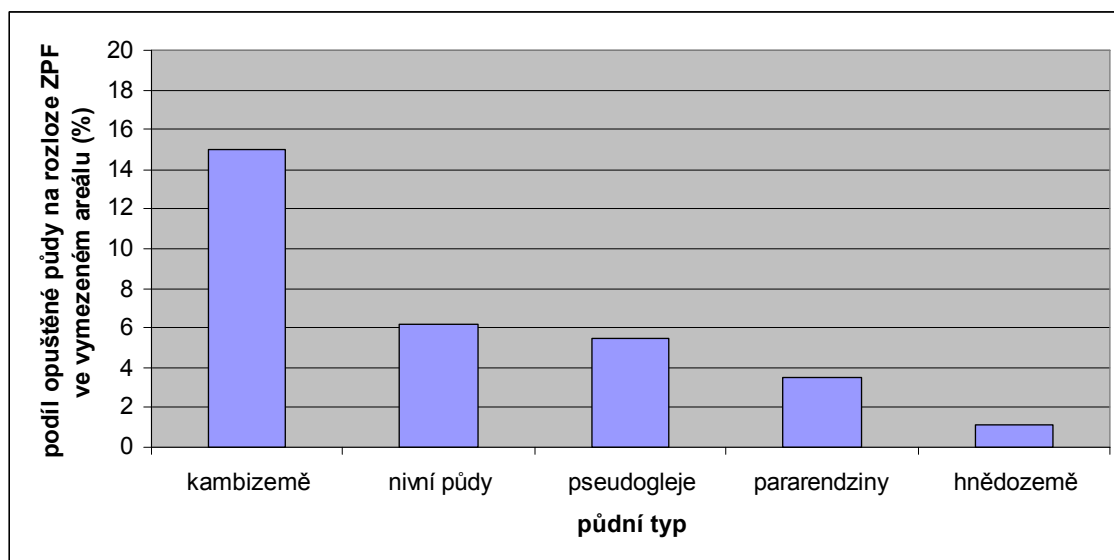
Podobný trend byl zaznamenán také při hodnocení vlivu sklonu. Nejnižší podíl neobhospodařované půdy na ploše ZPF byl dosažen na mírných svazích do 2° (1,9 % rozlohy ZPF). Nejvyšší podíl byl zaznamenán na velmi prudkých svazích nad 15° (37,9 % rozlohy ZPF). Pearsonův korelační koeficient v tomto případě dosahuje hodnoty 0,96, byla tedy dokázána velmi silná závislost. Podíl opuštěné půdy na rozloze ZPF v areálech vymezených podle sklonu zobrazuje Graf 12.

Je nutné poznamenat, že v zájmovém území koreluje sklon s nadmořskou výškou. Nelze proto zcela jednoznačně stanovit, který z těchto faktorů ovlivňuje rozložení opuštěných ploch více.



**Graf 12** Podíl opuštěných ploch na rozloze ZPF v areálech vymezených podle sklonu

Velké rozdíly byly zaznamenány také mezi územními jednotkami vymezenými podle půdních typů. Zdaleka nejvyšší podíl opuštěných ploch je na kambizemích (15 % rozlohy ZPF), které v zájmovém území představují nejméně úrodné půdy. Naopak minimální podíl opuštěných ploch byl zaznamenán na hnědozemích (1,1 % rozlohy ZPF) a také na pararendzinách (3,53 % rozlohy ZPF). Podíl opuštěných ploch na rozloze ZPF v územních jednotkách vymezených podle půdních typů zobrazuje Graf 13.



**Graf 13** Podíl opuštěných ploch na rozloze ZPF v areálech vymezených podle půdních typů

## 7.9 Vliv opuštěných ploch na biodiverzitu v zájmovém území

Vliv opuštěných ploch na biodiverzitu je odlišný podle druhu pozemku, který přestal být obhospodařován. Většinou pozitivní vliv na biodiverzitu má opuštěná orná půda. Naopak negativní vliv může mít především zarůstání významných lučních biotopů. Pro opuštěnou ornou půdu, louky a pastviny v zájmovém území byl stanoven druh biotopu podle vrstvy Aktualizace mapování biotopů (mapy.nature.cz). Na opuštěných půdách v zájmovém území byl zjištěn výskyt 6 typů biotopů trvalých travních porostů a 3 typů biotopů křovin. V několika případech na jednu opuštěnou plochu zasahovaly 2 typy biotopů trvalých travních porostů, poměrně často byly opuštěné plochy ve vrstvě mapování biotopů zaznamenány jako mozaika křovin a trvalých travních porostů. V rámci Aktualizace mapování biotopů ovšem nebyly zmapovány všechny opuštěné plochy v zájmovém území. V případě opuštěných trvalých travních porostů byl typ biotopu ve

vrstvě mapování biotopů uveden u 35 polygonů ze 66 (53 %) a v případě opuštěné orné půdy pouze u 4 polygonů z 18 (17 %).

Nejcennější biotop trvalých travních porostů z hlediska zastoupení vzácných druhů rostlin a živočichů v zájmovém území představují úzkolisté suché trávníky (T3.3). Někdy jsou označovány také jako stepní trávníky nebo stepi. Tento biotop je typický pro celou jihozápadní a jižní část Českého středohoří. Jeho existence je podmíněna zdejším teplým a velmi suchým klimatem a také pravidelnou pastvou. V zájmovém území se nachází celkem 6 opuštěných ploch s porosty úzkolístých suchých trávníků. Nejvýznamnější porosty jsou na Holém vrchu, Plešivci a Třešnovce. Na těchto lokalitách byl v průběhu terénního mapování zaznamenán výskyt koniklece lučního českého (*Pulsatilla pratensis subsp. bohémica*) a také kavylů (*Stipa sp.*). Na Holém vrchu roste kriticky ohrožený kavyl olýsalý (*Stipa zalesskii*). Jedná se o jednu z pouhých pěti lokalit tohoto druhu v České republice, všechny se nacházejí v Českém středohoří. Další menší plochy stepních trávníků se nacházejí na skalnatém návrší nedaleko hradu Skalka a také na jižním svahu vrchu Vinice v k.ú. Vlastislav. Na těchto lokalitách probíhala tradičně pastva ovcí a koz až do 2. poloviny 20. století. V současnosti jsou všechny lokality úzkolístých suchých trávníků v zájmovém území neobhospodařovány. Pouze ve vrcholové části Holého vrchu jsou poslední 4 roky prováděna managementová opatření a tím jsou aktivně podporována stepní společenstva. Ostatní lokality ovšem postupně zarůstají křovinami, což ohrožuje stepní společenstva. Nejvíce se křoviny šíří na úpatích kopců. Ve vrcholových částech zejména na jižních svazích se křoviny zatím rozšiřují pouze minimálně a stepní společenstva se zde zachovala.

Dalším významným typem biotopu, který je v zájmovém území ohrožen absencí hospodaření, jsou širokolisté suché trávníky (T4.4). Většinou se nacházejí na svazích tvořených sedimentárními horninami, v zájmovém území na slínovcích. Někdy se také označují jako bílé stráně. Pro tento biotop je typické významné zastoupení čeledi vstavačovitých (*Orchidaceae*). Nejvýznamnější lokalitou tohoto typu je bílá stráně na jižním úpatí Lipské hory. V minulosti byla využívána jako extenzivní sad a jako pastvina. V současnosti je velká část opuštěna a zarůstá dřevinami. Podle floristických dat z publikace Orchideje Českého středohoří (Nepraš, Kroufek, Kubát, Vlačíha, 2008) se zde v minulosti vyskytovala chráněná pětiprstka žežulník pravá (*Gymnadenia conopsea*). Vlivem absence hospodaření ovšem tato populace zanikla. Malá část bílé stráně je v současnosti pravidelně udržována pozemkovým spolkem Bořena ([arnika.org/borena](http://arnika.org/borena)). Na obhospodařované ploše se vyskytuje celá řada chráněných druhů rostlin, jako například



plamének přímý (*Clematis recta*), len žlutý (*Linum flavum*) a další. Větší plochy opuštěných širokolistých suchých trávníků se vyskytují také jižně od vesnice Boreč.

V zájmovém území jsou dále zastoupeny neobhospodařované vlhké pcháčové louky (T1.5) a střídavě vlhké bezkolencové louky (T1.9). Tyto biotopy jsou v západní části Českého středohoří vzhledem k suššímu klimatu poměrně vzácné. Vlhké louky byly tradičně obhospodařovány kosením. V současnosti je část z nich v okolí Medvědic a Lukova opuštěna a zarůstá dřevinami. V blízkém okolí se ovšem stále nacházejí vlhké louky, které jsou pravidelně koseny. Na těchto loukách byly v průběhu terénního mapování zaznamenány například upolín nejvyšší (*Trollius altissimus*), kosatec sibiřský (*Iris sibirica*) a prstnatec májový (*Dactylorhiza majalis*). Upolíny byly zaznamenány také na opuštěných plochách zarůstajících dřevinami. Pokud nebude obnoven management, tato populace pravděpodobně v budoucnosti zanikne.

V nivě Lukovského potoka je zastoupen biotop vlhká tužebníková lada (T1.6). Tento biotop je poměrně specifický, protože právě absence hospodaření je podmínkou jeho vzniku. Vlhká tužebníková lada vznikají většinou z vlhkých pcháčových luk, které jsou ponechány ladem. Pokud by ovšem na lokalitě dále pokračovala sukcese dřevin, může být tento biotop ohrožen.

V okolí Borče a Medvědic jsou opuštěny větší plochy mezofilních ovsíkových trávníků (T1.1). Tento biotop je v západní části Českého středohoří poměrně hojně rozšířený a opuštěno je pouze malé množství ploch, proto není v současnosti ohrožen.

Pokud na opuštěných plochách s biotopy trvalých travních porostů nebude obnoveno kosení nebo pastva, bude dále pokračovat ekologická sukcese až do stadia klimaxového lesního společenstva. Výjimkou mohou být úzkolisté suché trávníky na strmých jižních svazích. V jejich případě je možné předpokládat, že vlivem extrémních klimatických a edafických podmínek zde bude sukcese dřevin blokována a biotop T3.3 se zde udrží dlouhodobě i bez managementu. Sukcese dřevin může být dlouhodobě blokována též na velmi vlhkých stanovištích, např. v nivě Lukovského potoka.

Z biotopů křovin se na opuštěných plochách nejčastěji vyskytují vysoké mezofilní a xerofilní křoviny (K3). Mnohem méně jsou zastoupeny nízké xerofilní křoviny (K4) a mokřadní vrbiny (K1). Přehled biotopů trvalých travních porostů a křovin, které se vyskytují na opuštěných plochách v zájmovém území, uvádí Tabulka 11.

<b>biotop trvalých travních porostů</b>	<b>počet ploch</b>
šírokolisté suché trávníky (T3.4)	19
mezofilní ovsíkové trávníky (T1.1)	6
úzkolisté suché trávníky (T3.3)	6
vlhké pcháčové louky (T1.5)	2
střídavě vlhké bezkolencové louky (T1.9)	2
vlhká tužebníková lada (T1.6)	1
<b>biotop křovin</b>	<b>počet ploch</b>
vysoké mezofilní a xerofilní křoviny (K3)	18
nízké xerofilní křoviny (K4)	2
mokřadní vrbiny (K1)	2

**Tabulka 11** Biotopy trvalých travních porostů a křovin na opuštěných plochách v zájmovém území

Zdroj dat: vrstva Aktualizace mapování biotopů (mapy.nature.cz)

### 7.10 Druhové složení dřevin na opuštěných plochách

Druhové složení dřevin bylo mapováno na opuštěných loukách a pastvinách v k.ú. Boreč, Sutom, Lhota a Lukov. Mezi nejčastěji se vyskytující druhy dřevin patří jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*) a růže šípková (*Rosa canina*), které mají velmi širokou amplitudu a vyskytují se na většině suchých i vlhkých plochách.

Vysoká diverzita dřevin je zejména na opuštěných širokolistých suchých trávnících a mezofilních trávnících na mírných až středních svazích. Na těchto lokalitách převažují křoviny, zejména různé druhy hlohů (*Crataegus* sp.), růže šípková (*Rosa canina*), ptačí zob obecný (*Ligustrum vulgare*), svída krvavá (*Cornus sanguinea*), trnka obecná (*Prunus spinosa*), kalina obecná (*Viburnum opulus*) a brslen evropský (*Euonymus europaeus*). Ze stromů se nejčastěji vyskytují jasan ztepilý (*Fraxinus excelsior*), javor babyka (*Acer campestre*) a na plochách sousedících s lesními porosty se často vyskytují také dub zimní (*Quercus petraea*) a habr obecný (*Carpinus betulus*). Velmi časté jsou také ovocné stromy, zejména jabloně, hrušně, třešně a švestky.

Nižší diverzita dřevin byla zaznamenána na opuštěných vlhkých loukách v kotlině horní Modly, kde výrazně dominují jasan. Dále se zde vyskytují olše (*Alnus* sp.), vrby (*Salix* sp.), bříza bělokorá (*Betula pendula*), růže šípková (*Rosa canina*), ostružiník křovitý (*Rubus fruticosus*), a bez černý (*Sambucus nigra*). V nivě Lukovského potoka, která je značně zamokřená, se vyskytují zejména vrby a olše.

Zajímavé je složení dřevin na Holém vrchu u Sutomi s porosty úzkolistých suchých trávníků. Diverzita a pokrytí dřevinami se snižují od úpatí směrem k vrcholu. Na úpatí a v dolních částech svahů se běžně vyskytují jasan, javory, duby a velké množství keřů,

ovšem do vrcholových částí, které jsou klimaticky a edaficky extrémnější, se stromy nešíří. Ve vrcholových částech byly zaznamenány pouze hlohy, růže šípkové a také skalníky obecné (*Cotoneaster integerrimus*), které jsou poměrně vzácné a zasluhují si ochranu.

### 7.11 Současné trendy ve vývoji krajiny zájmového území

Využití krajiny v zájmovém území se mění také v současnosti. Současným trendem je úbytek opuštěných ploch. Rozšíření opuštěné půdy v roce 2011 bylo porovnáno s pomocí ortofotomapy se stavem v roce 2006. Podle ortofotomapy byla v roce 2006 rozloha opuštěné půdy v zájmovém území vyšší o 53 ha (pokrývala tedy 9,8 % rozlohy zemědělského půdního fondu). Největší úbytek pouštěných ploch byl zaznamenán v k.ú. Lukov, kde byly odstraněny křoviny z rozsáhlé opuštěné louky jižně od sídla a bylo obnoveno pravidelné kosení. V k.ú. Kocourov byl obnoven opuštěný ovocný sad na úpatí vrchu Lhota.

Hlavním důvodem obnovy hospodaření na opuštěných plochách je zvyšující se zájem zemědělců o agroenvironmentální programy (ústní sdělení Fričová, 2012). Dotační programy pro zemědělce jsou tedy jedním z hlavních faktorů, které v současnosti ovlivňují využití krajiny Českého středohoří. Jejich zásluhou jsou obhospodařovány zejména trvalé travní porosty, což má pozitivní vliv na biodiverzitu a krajinný ráz oblasti. Pokud by tyto finanční prostředky nebyly zemědělcům vypláceny, rozloha opuštěných ploch v zájmovém území by pravděpodobně byla mnohem vyšší. Bohužel minimální zájem je stále o pastvu ovcí a koz, která byla pro oblast Českého středohoří v minulosti typická.

Na nejceněnějších lokalitách zajišťuje pravidelná managementová opatření Správa CHKO České středohoří. Opatření jsou financována nejčastěji z Programu péče o krajinu. V zájmovém území jsou s využitím tohoto dotačního programu koseny vlhké louky u Lukova a také stepní trávníky ve vrcholové části Holého vrchu u Sutomi. Na vrcholu Lipské hory probíhá občasné odstraňování křovin ([www.ochranaprirody.cz](http://www.ochranaprirody.cz)).

Dalším významným trendem je obnova extenzivních ovocných sadů. Nové ovocné stromy jsou vysazovány soukromým zemědělcem v širším okolí Milešova na trvalých travních porostech a orné půdě. Obnova extenzivních sadů může být hodnocena pozitivně, protože v minulosti tvořily sady významnou součást krajinného rázu celé oblasti. V současnosti roste zájem o staré krajové odrůdy ovocných dřevin. V Borči působí občanské sdružení, jehož hlavním cílem je mapování starých krajových odrůd ovocných dřevin, jejich ochrana a obnova (<https://sites.google.com/site/obcanskesdruzenikuborec>).

Návratu ovocných stromů do krajiny se věnuje také Správa CHKO České středohoří. Od roku 2001 probíhá mapování starých ovocných stromů a určování odrůd. Ovocné stromy jsou do krajiny navraceny například při obnově starých sadů, výsadbě alejí podél cest nebo při výsadbě biokoridorů. Problematické je ovšem někdy sehnat dostatečné množství stromků, protože množением starých krajových odrůd se zatím zabývá pouze malé množství organizací. Pro výsadbu v Českém středohoří jsou nejčastěji využívány stromky z genofondového sadu v areálu zemědělské školy Libverda v Děčíně, kde se pěstují staré krajové odrůdy jabloní, hrušní a třešní (ústní sdělení Fričová, 2012).

## 8. Diskuze výsledků

Západní část Českého středohoří je oblastí s velmi dynamickým vývojem využití krajiny. Velké změny v rozšíření během sledovaného období byly zaznamenány zejména v případě kategorie sadů. V polovině 19. století byl jejich rozsah ještě poměrně nízký, do roku 1955 se ovšem výrazně zvýšil a sady se staly určujícím faktorem krajinného rázu oblasti. Rozvoj ovocnářství ve 2. polovině 19. století a 1. polovině 20. století nejspíše souvisí s procesem intenzifikace zemědělství a rozvojem obchodu s potravinami. Vzhledem ke zvyšování hektarových výnosů a rozvoji dopravy se snížil význam samozásobitelství na venkově. Zemědělci v oblasti Českého středohoří se v tomto období proto mohli specializovat na ovocnářství. Právě pro pěstování ovoce má západní část Českého středohoří výborné přírodní podmínky. Odbyt vypěstovaného ovoce byl zajištěn blízkostí přístavů na Labi, odkud byla velká část ovoce vyvážena do Německa. Od 50. let 20. století postupně docházelo k úpadku ovocnářství. Během kolektivizace zemědělství zanikla naprostá většina extenzivních ovocných sadů. Ovocnářství se v oblasti alespoň částečně zachovalo ve formě zakládání intenzivních sadů. Jejich ekologická hodnota je ovšem poměrně nízká. Úpadek ovocnářství pokračoval také po roce 1990, kdy byly některé intenzivní sady opuštěny. K částečné změně dochází teprve v současné době v souvislosti s růstem poptávky po domácích biopotravinách. Právě ekologické sady by mohly být v budoucnosti určitým zdrojem příjmů pro místní zemědělce. Ovocné dřeviny mají ovšem také značný mimoprodukční význam, zejména ekologický a estetický. Jsou proto často vysazovány podél cest a využívají se také při zakládání biocenter a biokoridorů.

Ve sledovaném období došlo v zájmovém území k výrazné polarizaci ve využití krajiny. Tímto výzkumem byl tedy potvrzen trend typický pro celou Evropu, o kterém ve svých studiích pojednávají např. Antrop (2004) a Lipský (2010). Intenzifikace zemědělství probíhala zejména v oblasti Velemínské kotliny s úrodnými půdami. Během kolektivizace zemědělství zde došlo ke vzniku velkých bloků orné půdy a k zániku celé řady prvků rozptýlené zeleně. Proces extenzifikace je typický pro členitější a výše položené oblasti zájmového území. Již v období od poloviny 19. století do roku 1955 byla opuštěna část orné půdy zejména v oblastech s velkým sklonem a s kamenitou půdou. V Čechách dochází podle statistických dat k úbytku orné půdy od 70. let 19. století (Jeleček, 1985). Od 50. let 20. století byla opouštěna zemědělská půda, která nebyla vhodná pro velkovýrobu a mohla být obhospodařována pouze tradičním způsobem. Nejvíce se ovšem extenzifikace projevila až po roce 1990 v souvislosti s transformací zemědělství, kdy došlo

k zatravnění značného množství orné půdy a část zemědělské půdy byla zcela opuštěna. Proces úbytku orné půdy a nárůstu trvalých travních porostů v podhorských oblastech je typický pro celou Českou republiku, což dokládá celá řada studií (např. Bičík, Jeleček, 2009).

Snížování plochy orné půdy v méně příznivých oblastech bylo ovlivněno také demografickými změnami. Od roku 1869 do roku 1991 docházelo v zájmovém území k úbytku počtu obyvatel. Významně se se projevil zejména odsun Němců po 2. světové válce. Počet obyvatel se mezi lety 1930 a 1950 snížil z 2 840 na 1 755. K dalšímu výraznému snížení počtu obyvatel došlo v období komunismu. V roce 1991 žilo v zájmovém území pouhých 944 obyvatel. Vývoj počtu obyvatel v zájmovém území zobrazuje Tabulka 12. Výrazný úbytek počtu obyvatel byl jedním z faktorů, který způsobil opuštění některých dříve obhospodařovaných pozemků.

<b>sídlo</b>	<b>1869</b>	<b>1930</b>	<b>1950</b>	<b>1991</b>	<b>2001</b>
<b>Bílinka</b>	115	124	102	65	65
<b>Boreč</b>	176	152	95	25	22
<b>Březno</b>	143	213	143	86	94
<b>Kocourov</b>	106	69	56	7	12
<b>Lhota</b>	93	79	49	6	4
<b>Lipá</b>	116	97	51	25	16
<b>Lukov</b>	134	174	86	66	68
<b>Medvědice</b>	389	367	194	107	102
<b>Milešov</b>	811	675	433	311	366
<b>Mrsklesy</b>	219	160	83	38	33
<b>Režný Újezd</b>	106	85	44	11	13
<b>Skalice</b>	125	127	61	29	33
<b>Sutom</b>	210	187	87	40	45
<b>Vlastislav</b>	391	331	271	128	146
<b>celkem</b>	3134	2840	1755	944	1019

**Tabulka 12** Vývoj počtu obyvatel v zájmovém území  
Zdroj: Růžková, Škrabal, 2006

Během celého sledovaného období se v zájmovém území mírně zvyšoval podíl lesů. Rozloha lesních porostů se od konce 19. století rostla ve většině vyspělých států. Tento proces ovlivnily 3 hlavní faktory. Hlavní příčinou je proces intenzifikace zemědělství, tj. růst hektarových výnosů, což umožnilo opuštění méně výnosných zemědělských pozemků, které byly často zalesňovány. Dalším faktorem bylo snížení tlaku na hospodářské využití lesů, zejména kvůli nahrazení dřeva fosilními palivy při vytápění. Velký vliv měly také

zákony na ochranu lesa a vznik organizovaného lesního hospodářství (Mather, 2002). V Čechách dochází ke zvyšování výměry lesa od 70. let 19. století (Jeleček, 1985).

V západní části Českého středohoří se nachází poměrně velké množství opuštěných ploch, které byly dříve zemědělsky využívány. Podíl opuštěné půdy na celkové rozloze zájmového území je 3,9 %, podíl na rozloze zemědělského půdního fondu činí 7,7 %. Vzhledem k tomu, že není vedena žádná oficiální evidence opuštěných ploch, není možné tyto hodnoty porovnat se stavem v celé České republice. Nabízí se ovšem možnost porovnání se dvěma podobnými studiemi, které provedli Lipský a Kukla (2009) a Bod'ová (2010). Lipský a Kukla mapovali nevyužité půdy v administrativním obvodu města Kutná Hora, které tvoří 7 katastrálních území. Podíl opuštěných ploch v tomto území je 17 %, tedy výrazně vyšší, než v případě západní části Českého středohoří. V okolí Kutné Hory mají ovšem velký vliv specifika postmontánní krajiny s členitým reliéfem vzniklým hornickou činností, který není vhodný pro obdělávání, a z tohoto důvodu je zde podíl opuštěných ploch vysoký (ústní sdělení Lipský, 2012). Společným znakem těchto území je ovšem velmi vysoký podíl opuštěných sadů. Bod'ová mapovala nevyužité půdy ve 14 katastrálních územích na Černokostelecku. Podíl opuštěných ploch na rozloze tohoto území je pouze 1,5 %. V této oblasti se velké množství opuštěných ploch váže na říční nivy. Společným znakem je opět vysoký podíl opuštěných ovocných sadů.

Porovnáním současného stavu rozšíření opuštěné půdy se stavem v roce 2006 bylo zjištěno, že v zájmovém území v posledních 5 letech opuštěných ploch ubývá. Podobný trend můžeme sledovat například také v CHKO Labské pískovce ([www.ochranaprirody.cz](http://www.ochranaprirody.cz)) a také v okolí Kutné Hory, kde se v posledních 2 letech snížil podíl opuštěných ploch zavedením pastvy ovci (ústní sdělení Lipský, 2012). Hlavním důvodem je zejména zvyšující se zájem zemědělců o agroenvironmentální programy. Dříve opuštěné půdy jsou v České republice často využívány pro ekologické zemědělství, což je podpořeno také vzrůstajícím zájmem obyvatel o regionální biopotraviny. Podobný vývoj lze pozorovat v pobaltských zemích, kde byl zaznamenán nejvyšší podíl opuštěných ploch v polovině 90. let a v současnosti se také mírně snižuje (Mander, Kuuba, 2004).

Zhodnocení celkového vlivu opuštěné půdy na krajinu v zájmovém území je obtížné. Z hlediska biodiverzity má pozitivní vliv opuštěná orná půda, jejíž podíl na celkové rozloze opuštěných ploch je ovšem poměrně nízký. Většinu opuštěných ploch v zájmovém území představují neobhospodařované louky a pastviny, které se vyskytují ve výše položených a členitějších oblastech s vysokým podílem lesů a trvalých travních porostů.

Jejich ekostabilizační funkce pro okolní krajinu proto není tolik významná a větší váhu má v tomto případě negativní vliv na biodiverzitu.

Z tohoto důvodu je vhodné obnovit management alespoň na nejvzácnějších lokalitách, zejména na některých plochách úzkolistých a širokolistých suchých trávníků a také na vlhkých loukách. Pro úzkolisté a širokolisté suché trávníky je nejvhodnějším způsobem managementu pastva ovci a koz. Alternativou je vyřezávání křovin a ruční kosení. Na každé lokalitě by měly být ovšem ponechány osamocené stromy a keře nebo skupiny keřů, aby bylo umožněno hnízdění ptáků. Zachovány by také měly být vzácnější druhy keřů, např. skalníky.

Pro vlhké louky představuje nejvhodnější typ managementu odstranění náletových dřevin a následné pravidelné ruční kosení. Jednotlivé typy vlhkých luk ovšem vyžadují odlišný způsob kosení. Vlhké pcháčové louky se kosí jednou až dvakrát ročně, v případě vlhkých bezkolencových luk je dostatečné kosení jednou za rok až jednou za dva roky. Vegetaci vysokých ostřic je možné kosit jednou za několik let (Klaudys, 2004).

V pásech podél vodních toků je přijatelné ponechat přirozený sukcesní vývoj do stadia mokřadních olšin. Příbřežní vegetace má totiž pozitivní vliv na kvalitu vody ve vodním toku. Přirozenému sukcesnímu vývoji by měly být ponechány také plochy, které jsou již z větší části zarostlé dřevinami. Postupně zde vzniknou klimaxové lesní porosty, které jsou též velmi cenné.

Několik opuštěných ploch v zájmovém území je součástí vymezených lokálních biocenter. Jedná se o širší okolí vrchů Třešňovka a Plešivec a vrch Vinice, které jsou porostlé suchými trávníky s rozptýlenými porosty dřevin. V územním plánu obce Vlastislav je doporučeno ponechat tyto lokality přirozenému sukcesnímu vývoji. Součástí lokálního biokoridoru je také údolní niva Modly. V tomto případě naopak územní plán doporučuje kosení vlhkých luk v nivě (územní plán Vlastislav). Opuštěné plochy jsou také součástí evropsky významných lokalit Košťálov, Lipská hora a Borečský vrch, které mají v dokumentaci uveden doporučený určitý způsob managementu. Součástí EVL Košťálov je Holý vrch s porosty suchých trávníků. Jako management je zde doporučena pastva a odstraňování křovin. Do severní části EVL Lipská hora zasahuje opuštěná vlhká louka. V tomto případě dokumentace doporučuje kosení lehkou mechanizací jednou až dvakrát ročně. Součástí EVL Borečský vrch jsou opuštěné louky na západním úpatí kopce. V tomto případě není žádný management plánován a louky budou ponechány sukcesnímu vývoji (www.natura 2000).



Významnou součástí zájmového území jsou také opuštěné ovocné sady. Z ekologického hlediska mohou být hodnoceny pozitivně, protože poskytují velmi dobré možnosti pro hnízdění ptáků. Velký význam mají staré ovocné stromy, které představují vhodná stanoviště pro celou řadu druhů hmyzu. Opuštěné intenzivní sady je možné nechat přirozenému vývoji, případně mohou být vhodným způsobem převedeny na extenzivní sady. Obnova je vhodná zejména v případě extenzivních sadů, které jsou často tvořeny starými krajovými odrůdami ovocných dřevin.

Hlavní cíle diplomové práce byly splněny, na tomto místě je ovšem nutné upozornit také na některé nedostatky a omezení použité metodiky. Hlavním nedostatkem je špatná interpretovatelnost mapy 2. vojenského mapování v oblastech se členitým reliéfem. Z tohoto důvodu může vektorová vrstva využití krajiny zájmového území v pol. 19. století obsahovat určité nepřesnosti. Určité omezení představuje měřítko použitých historických mapových podkladů. Na mapových podkladech měřítka 1 : 28 800 a 1 : 25 000 nemohou být zaznamenány všechny podrobnosti ve využití území. Vzhledem k velikosti zájmového území je však použité měřítko dostatečné.

## 9. Závěr

V průběhu sledovaného období došlo v zájmovém území k poměrně výrazným změnám ve využití krajiny. V období od poloviny 19. století do roku 1955 se zvětšila plocha ovocných sadů, které se staly typickým prvkem krajiny Českého středohoří. Od 50. let začalo ovocnářství v oblasti upadat a naprostá většina sadů byla přeměněna na ornou půdu nebo na trvalé travní porosty.

Od roku 1955 se výrazně začala zvyšovat polarizace ve využití krajiny. V úrodné oblasti Velemínské kotliny se zvýšila intenzita zemědělství, vznikly zde poměrně velké bloky orné půdy a zanikla většina polních cest a prvků rozptýlené zeleně. Ve výše položených oblastech s větším sklonem došlo naopak k extenzifikaci zemědělství. Pozemky, které nebyly vhodné pro zemědělskou velkovýrobu již nebyly dále obhospodařovány tradičním způsobem a začala na nich probíhat ekologická sukcese. Extenzifikace se ovšem v daleko větší míře projevila až po roce 1990 v souvislosti s transformací zemědělství. Ve výše položených oblastech zájmového území s méně úrodnými půdami (okolí Lhoty, Lukova, Skalice) došlo k rozsáhlému zatravňování orné půdy a velká část pozemků byla zcela opuštěna.

V diplomové práci byl dále hodnocen vliv nadmořské výšky, sklonu a půdních typů na podíl ploch se změnou využití v období 1955 – 2011. K největším změnám ve využití krajiny došlo ve středních nadmořských výškách (350-450 m n. m.) a v oblastech se středním sklonem svahů (5-8°). Pokud se zaměříme na půdní typy, největší podíl ploch se změnou byl zaznamenán na pseudoglejích a nivních půdách.

V zájmovém území byly zmapovány opuštěné plochy, které byly dříve zemědělsky využívány. Podíl opuštěné půdy na celkové rozloze zájmového území je 3,9 %, podíl na rozloze zemědělského půdního fondu činí 7,7 %. Pro každou opuštěnou plochu bylo zjištěno předchozí využití a také stupeň pokrytí dřevinami. Pro neobhospodařovanou ornou půdu, louky a pastviny byl dále stanoven typ biotopu. Mezi nejcennější biotopy v zájmovém území, které jsou ohroženy absencí hospodaření, patří zejména úzkolisté suché trávníky, širokolisté suché trávníky, vlhké pcháčové louky a střídavě vlhké bezkolencové louky.

Dále byl hodnocen vliv přírodních podmínek na prostorové rozšíření opuštěných ploch v zájmovém území. Bylo zjištěno, že podíl opuštěné půdy na rozloze zemědělského půdního fondu roste se zvyšující se nadmořskou výškou a také s rostoucím sklonem.

Největší podíl opuštěných ploch mají kambizemě, naopak nejnižší podíl byl zaznamenán na hnědozemích.

Současným trendem v zájmovém území je úbytek opuštěných ploch vlivem zvyšujícího se zájmu zemědělců o agroenvironmentální programy. Místy se také obnovují tradiční extenzivní sady.

Výsledky diplomové práce jsou využitelné pro účely krajinného plánování a ochrany přírody a krajiny. Užitečné mohou být zejména při zpracování nového plánu péče o CHKO České středohoří.

Další výzkum v zájmovém území by měl být zaměřen především na problematiku opuštěných ploch. Velmi užitečné by bylo zejména zjištění stáří opuštěných ploch a také provedení analýzy změn v rozšíření opuštěné půdy od 2. poloviny 20. století do současnosti. Dalším možným směrem výzkumu je podrobná analýza vlivu fyzickogeografických podmínek, sukcesního stáří a charakteristik krajinné struktury na druhové složení dřevin na opuštěných plochách.

## 10. Zdroje informací

### 10.1 Literatura

ANTROP M. (2008): Landscapes at risk: about change in the european landscapes. In: Dostál, P. (ed.): Evolution of Geographical Systems and Risk Processes in the Global Context. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, 171 s.

BALATKA, B., KALVODA, J. (2006): Geomorfologické členění reliéfu Čech. Kartografie Praha, 79 s.

BALEJ, M. (2007): Hodnocení vývoje horizontální struktury krajiny vybraných modelových území sverozápadních Čech ve 2. polovině 20. století. Disertační práce. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Katedra fyzické geografie a geoekologie, 246 s.

BIČÍK, I., JANČÁK, V. (2005): Transformační procesy v českém zemědělství po roce 1990. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, 88 s.

BIČÍK, I., JELEČEK, L. (2009): Land use and landscape changes in Czechia during the period of transformation 1990-2007. Geografie – Sborník ČGS, 114, 4, s. 263-281.

BIČÍK, I., KABRDA, J. (2007): Land use changes in Czech border regions (1845-2000). AUC – Geographica 42, 1-2, s. 23-52.

BIČÍK, I., LANGHAMMER, J., ŠTYCH, P., KUPKOVÁ, L. (2008): Long-term land-use changes in Czechia as a flood risk influencing factor. AUC Geographica 43, 1-2, s. 29-52.

BOŘDOVÁ, M. (2009): Mapování a hodnocení nevyužitých ploch v krajině: případová studie z oblasti Černokostelecka. Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Katedra fyzické geografie a geoekologie, 100 s.

- BRŮNA, J. (2009): Modelování změn krajinného pokryvu v opuštěné krajině s využitím série leteckých snímků. Diplomová práce. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Ústav pro životní prostředí, 76 s.
- CAJZ, V. a kol. (1996): České středohoří: geologická a přírodovědná mapa 1 : 100 000. Český geologický ústav, Praha.
- CULEK, M. (1996): Biogeografické členění České republiky, I. díl. Enigma, Praha, 347 s.
- CULEK, M. (2005): Biogeografické členění České republiky, II. díl. Enigma, Praha, 589 s.
- DEMEK, J. (1987): Hory a nížiny. Academia, Praha, 584 s.
- EEA (1998): Europe's environment: the second assessment. European Environment Agency, Copenhagen.
- ELZNICOVÁ, J., MACHOVÁ, I. (2010): Identifikace změn rozšíření agrárních valů na úpatí vrchu Oblíku. *Studia Oecologica* IV, 4, s. 5-14.
- FAO (2006): The Role of Agriculture and rural Development in Revitalizing Abandoned/Depopulated areas.
- FORMAN, R., GODRON, M. (1993): Krajinná ekologie. Academia, Praha, 583 s.
- HANSKI, I., OVASKAINEN, O. (2003): Metapopulation theory for fragmented landscapes. *Theoretical Population Biology*, 64, 1, s. 119-127.
- CHYTRÝ, M., KUČERA, T., KOČÍ, M. (eds.) (2001): Katalog biotopů České republiky. AOPK ČR, Praha, 307 s.
- JELEČEK, L. (1985): Zemědělství a půdní fond v Čechách ve 2. polovině 19. století. Academia, Praha, 284 s.

JELEČEK, L. (2002): Historical development of society and LUCC in Czechia 1800-2000: major societal driving forces of land use changes. In: Bičík, I., Chromý, P., Jančák, V., Janů, H. (eds.): Land use/land cover changes in the period of globalization. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, 215 s.

JENÍČEK, M., NĚMEČKOVÁ, S. (2008): Modelování vlivu současných a historických změn krajinného pokryvu na odtokový režim. In: Langhammer, J. (ed.): Údolní niva jako prostor ovlivňující průběh a následky povodní. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, 276 s.

JÍROVÁ, A., KLAUDISOVÁ, A., PRACH, K. (2012): Spontaneous restoration of target vegetation in old-fields in a central European landscape: a repeated analysis after three decades. *Applied Vegetation Science* 15, s. 245-252.

JONGMAN, R.H.G. (2002): Homogenisation and fragmentation of the European landscape: ecological consequences and solutions. *Landscape and Urban Planning*, 58, s. 211-221.

KABRDA, J. (2004): Vliv polohové exponovanosti na rozložení využití ploch v kraji Vysočina. *Geografie – Sborník ČGS*, 109, 3, s. 19-31.

KLAUDYS, M. (2004): Agroenvironmentální programy na mokřích a podmáčených loukách. *ZO ČSOP Vlašim*, 23 s.

KUBÁT, K., MACHOVÁ, I. (2010): Šíření autochtonních dřevin na neobhospodařovaných pozemcích v jz. části Českého středohoří (sz. Čechy). *Studia oecologica* IV, 4, s. 33-39.

LIPSKÝ, Z. (1998): Krajinná ekologie pro studenty geografických oborů. Karolinum, Praha, 129 s.

LIPSKÝ, Z., KOPECKÝ, M., KVAPIL, D. (1999): Present land use changes in the Czech cultural landscape. *Ekológia (Bratislava)*, 18, 1, s. 31-38.

LIPSKÝ, Z. (2000): Sledování změn v kulturní krajině. Česká zemědělská univerzita v Praze, Lesnická fakulta, Kostelec nad Černými lesy, 71 s.

LIPSKÝ, Z. (2007): Nová divočina v kulturní krajině? In: Herber, V. (ed.): Fyzickogeografický sborník 4. Fyzická geografie – teorie a praxe. Masarykova univerzita, Brno, s. 134-142.

LIPSKÝ, Z., KUKLA, P. (2009): Mapování, typologie a vývoj nevyužitých ploch na území Kutné hory. In: Dreslerová, J. (ed.): Venkovská krajina 2009. Sborník ze 7. ročníku mezinárodní mezioborové konference, Hostětín, s. 140-146.

LIPSKÝ, Z. (2010): Present Changes in European Rural Landscapes. In: Anděl, J. et al. (eds.): Landscape Modelling. Geographical Space, Transformation and Future Scenarios. Urban and Landscape Perspectives Vol. 8. Springer, New York, s. 13-27.

LIPSKÝ, Z., DEMKOVÁ, K., SKALOŠ, J., KUKLA, P. (2011): The influence of natural conditions on changes in landscape use: A case study of the lower Podoubraví region (Czech Republic). Ekológia (Bratislava), 30, 2, s. 239-256.

LOŽEK, V. (2000): Problematika krajinné historie Českého středohoří. Ochrana přírody, 55, 1, s. 18 – 24.

MANDER, Ü., JONGMAN, R.H.G. (1998): Human impact on rural landscapes in central and northern Europe. Landscape and Urban Planning, 41, s. 149-153.

MANDER, Ü., KUUBA, R. (2004): Changing landscapes in Northeastern Europe based on examples from the Baltic countries. In: Jongman, R.H.G. (ed.): The new Dimensions of the European Landscape. Wageningen UR Frontis Series Vol. 4, Springer, 267 s.

MATHER, A. (2002): The reversal of land-use trends: the beginning of the reforestation of Europe. In: Bičík, I., Chromý, P., Jančák, V., Janů, H. (eds.): Land use/land cover changes in the period of globalization. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, 215 s.

- MEZERA, A. (1989): Naše stromy a keře. Albatros, Praha, 426 s.
- MIDRIAK, R. (2010): Eróziou spustnuté pody v krajine Slovenska. *Geomorphologia Slovaca et Bohemica*, 10, 2, s. 7-15.
- NEPRAŠ, K., KROUFEK, R., KUBÁT, K., VLAČIHA, V. (2008): Orchideje Českého středohoří. Oblastní muzeum v Litoměřicích, 135 s.
- Odbor územního plánování MěÚ Lovosice (2008): Územní plán obce Vlastislav
- ORLOWSKI, G. (2005): Endangered and declining bird species of abandoned farmland in south-western Poland. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 111, s. 231-236.
- POCHMANN, M. (2001): Historický vývoj využívání krajiny v údolí Liběchovky. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Katedra fyzické geografie a geoekologie, 101 s.
- Rada Evropy (2000): Evropská úmluva o krajině.
- RIEGER, M. (1998): Útlum zemědělství – krajina a biodiverzita. Závěrečná zpráva. EKO VIS MŽP.
- ROLKOVÁ, J. (2009): Vývoj vegetačního a krajinného pokryvu v opuštěném pohraničí Českého lesa. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, 56 s.
- ROMPORTL, D., CHUMAN, T., LIPSKÝ, Z. (2010): Landscape heterogeneity changes and their driving forces in the Czech Republic after 1990. In: Bičík, I., Himiyama, Y., Feranec, J. (eds.): Land use/cover changes in selected regions in the world. IGU-LUCC, Asahikawa, 65 s.
- RŮŽKOVÁ, J., ŠKRABAL, J. (2006): Historický lexikon obcí České republiky 1869 – 2005. Český statistický úřad, Praha.



SPIPKOVÁ, J., ŠEFRNA, L. (2010): Uncoordinated new retail development and its impact on land use and soils: A pilot study on the urban fringe of Prague, Czech republic. *Landscape and Urban Planning* 94, s. 141-148.

Správa CHKO České středohoří (2005): *Natura 2000 v CHKO České středohoří*.

Správa CHKO České středohoří: *Ovocné stromy v Chráněné krajinné oblasti České středohoří. Informační materiál pro veřejnost*.

ŠTEFÁČEK, S. (2008): *Encyklopedie vodních toků Čech, Moravy a Slezska*. Baset, Praha, 743 s.

ŠTEKL, J. a kol. (2005): *Milešovka a milešovský region: historie, příroda, turistika, klima*. Academia, Praha, 182 s.

ŠTYCH, P. (2007): *Územní diferenciacie dlhodobých změn využití krajiny Česka*. Disertační práce. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, Katedra sociální geografie a regionálního rozvoje, 128 s.

TOLASZ, R. a kol. (2007): *Atlas podnebí Česka*. ČHMÚ, Olomouc, 255 s.

VOJTA, J. (2010): *Imprints of history in post-agricultural forests*. Disertační práce, Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky.

VONDRUŠKOVÁ, H. a kol. (1994): *Metodika mapování krajiny*. SMS Brno, Český ústav ochrany přírody, Praha, 55 s.

ŽAUŠKOVÁ, L., FEJEŠ, J., KYSUCKÁ, K. (2011): *Zmeny a pustnutie poľnohospodárskej krajiny v k.ú. Podhorie*. Univerzita Mateja Bela, Banská Bystrica, 99 s.

ŽEMLIČKA, J. (1980): *Vývoj osídlení dolního Poohří a Českého středohoří do 14. století*. Academia, Praha, 199 s.

## 10.2 Internetové zdroje

Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky [[www.ochranaprirody.cz](http://www.ochranaprirody.cz)]  
Databáze dlouhodobých změn využití ploch Česka [[lucc.ic.cz](http://lucc.ic.cz)]  
GISAT [[www.gisat.cz](http://www.gisat.cz)]  
NATURA 2000 [[www.natura2000.cz](http://www.natura2000.cz)]  
Občanské sdružení k.ú. Boreč [<https://sites.google.com/site/obcanskesdruzenikuborec>]  
Pozemkový spolek Bořena [[arnika.org/borena](http://arnika.org/borena)]  
Staré mapy Čech, Moravy a Slezska [[oldmaps.geolab.cz](http://oldmaps.geolab.cz)]  
Valašská krajina [[www.valasskakrajina.cz](http://www.valasskakrajina.cz)]

## 10.3 Mapové podklady

Digitalizované československé topografické mapy, 1 : 25 000, roky 1953 a 1955

Mapové listy: M-33-52-B-d, M-33-52-D-b, M-33-53-A-c

Zdroj: VÚKOZ, v.v.i., pracoviště Brno

Primární zdroj a copyright:

© *Univerzita obrany, Brno*

© *VÚKOZ, v.v.i., pracoviště Brno*

Základní mapa ČSSR 1 : 25 000 z roku 1982

Mapové listy: 02-342, 02-431

Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha.

Základní mapa ČR 1 : 10 000 z roku 2009

Mapové listy: 02-34-04, 02-34-05, 02-34-09, 02-34-10, 02-43-06

Český úřad zeměměřický a katastrální, Praha.

Česká geologická služba [[www.geology.cz](http://www.geology.cz)]

DIBAVOD – Digitální báze vodohospodářských dat, VÚV T.G.M [[www.vuv.cz](http://www.vuv.cz)]

Mapový server Agentury ochrany přírody a krajiny České republiky [[mapy.nature.cz](http://mapy.nature.cz)]

Národní geoportál INSPIRE [[geoportal.gov.cz](http://geoportal.gov.cz)]

Ortofotomapa z roku 2006 [[www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)]

## 10.4 Ostatní zdroje

FRIČOVÁ, Š. (2012): ústní sdělení

LIPSKÝ Z. (2012): ústní sdělení